

Diss.
med:
H7/30

Diss. med. 47/30

Rückher

<36641095380019

<36641095380019

Bayer. Staatsbibliothek

Einige Ansichten
über die
Entstehung der Cholera asiatica.

Inaugural-Dissertation
der
medizinischen Facultät zu Jena
zur Erlangung der Doctorwürde
in der
Medicin und Chirurgie

vorgelegt

von

R. Küchler,

Assistenzarzt von der K. S. Armee.

Jena, 1869.

Druck von A. Neuenhahn.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Unter den Weltseuchen, welche die Völker der alten wie der neuen Zeit periodisch heimgesucht haben, nimmt die Cholera unbestritten eine bevorzugte Stellung ein.

Ob sie im Alterthume epidemisch aufgetreten ist, wird voraussichtlich wohl unbestimmt bleiben müssen, obgleich die Bedingungen zur Entwicklung der Cholera damals gewiss ebenso gut vorhanden sein konnten, als in jetziger Zeit. Es fehlte damals aber häufig eben so sehr an den nöthigen Beobachtungen, wie an einem Ueberblick über grössere Länder- und Völkercomplexe. Einen sporadischen Fall beschreibt Hippokrates im fünften Buche über die Volkskrankheiten und zwar mit der bekannten Symptomengruppe, aber ohne Erwähnung von Reiswasserstühlen und *retentio urinae*. Es könnte dies ein Fall der *cholera nostras* sein, wie er gewiss zu allen Zeiten und in allen Ländern unter begünstigenden Umständen aufgetreten ist, wenigstens ist uns ein Schluss auf epidemisches Auftreten erwähnter Krankheit daraus nicht erlaubt.

Aus den Schriften des Celsus, Cölius Aurelianus und Aretäus von Cappadocien soll nach Rittmann*) deutlich hervorgehen, dass die Cholera als Verkehrskrankheit den Römern bekannt gewesen sei. (Aretäus hebt besonders die Reiswasserstühle und die *retentio urinae* als charakteristisch hervor.) Gewiss sind die begünstigenden Umstände, Verkehr mit Indien, dem Ursprungslande der Cholera, Heereszüge, Belagerungen u. s. w. in vollem Masse vorhanden gewesen, aber aus Mangel weiterer Nachrichten haben wir kein Recht, die Cholera nach unseren Begriffen als Epidemie auftretend anzunehmen.

In der neueren Zeit beschreibt Sydenham eine Choleraepidemie, welche 1669 in London und Umgegend herrschte; auch erwähnt er die *cholera sicca*. Gegen die Annahme der asiatischen Cholera spricht hier allerdings, dass Sydenham unter den genau aufgeführten Symptomen weder die Reiswasserstühle, noch das Wegbleiben der Harnsekretion aufzählt, zwei für die asiatische Cholera so gewichtige Symptome, dass nicht anzunehmen ist, dass ein so scharfer Beobachter wie Sydenham dergleichen Erscheinungen mit den Worten „*aliis symptomatibus notae consimilis*“ abgefertigt haben sollte, wie Rittmann glauben machen will. Ausserdem fand diese Brechruhipidemie, wie man sie gewiss nennen darf, nur eine so geringe örtliche Ausbreitung, wie man sie bei der bekannten Ausstrahlungsfähigkeit

*) Die Culturkrankheiten der Völker von Dr. Alexander Rittmann. Brünn 1867.

der cholera asiatica in einem Haupthandels- und Verkehrsplatze wie London nicht erwarten dürfte.

Im achtzehnten Jahrhunderte soll die cholera asiatica dem Laufe des Ganges folgend verheerende Epidemien unter den Engländern und Eingeborenen veranlasst haben. Historisch constatirt aber und von allen Männern von Fach übereinstimmend bestätigt wird erst die asiatische Choleraepidemie vom Jahre 1817, wo letztere zuerst von Jessera und Calcutta langsam vorrückend eine bedeutende Verbreitung auf dem asiatischen Continente gewann.

Im Jahre 1829 herrschte eine nach Persien verschleppte Choleraepidemie mit grosser Wuth und drang, dem damals langsameren Verkehre folgend, 1830 und 1831 langsam über Russland, Polen nach Preussen vor, während dieselbe Epidemie auf dem andern Hauptverkehrswege über Arabien nach Egypten vorging. Ueber England drang diese Seuche 1832 in's nördliche Frankreich, von da nach Nordamerika, worauf sie 1833 nach Mexico vorrückte. 1833 bis 1834 verheerte diese Choleraepidemie Spanien, Portugal, das südliche Frankreich und Italien; 1836 erreichte sie Süddeutschland. Dass Sachsen und die thüringischen Staaten verschont blieben, hat man wohl allein dem Gesundheitscordon zu verdanken.

Von dieser Zeit an haben die Choleraepidemien ihren periodischen Fortgang und zwar schreiten sie rascher vor, zuweilen sogar sprungweise, begünstigt durch die vervollkommneten Verkehrsmittel. So die 1845 in Indien entsprungene Seuche und die letzte vom Jahre 1865, welche in demselben Jahre von Egypten nach Deutschland wanderte, local begrenzt in einigen Orten Sachsens,

Altenburg, Werdau u. s. w. Im folgenden Jahre 1866 wurde die Cholera durch preussische Truppenzüge von Norddeutschland (Stettin) nach Mitteldeutschland und Oesterreich verbreitet.

Der Verlauf dieser Krankheit bleibt sich, ausser einigen Modificationen, in den gewöhnlichen Fällen gleich; aussergewöhnliche Fälle bildet die cholera sicca, cholera siderans. Immunität vor dieser verderblichen Seuche gewährt nichts. Weder irgend ein Alter, noch eine Constitution, weder vollständige Gesundheit, noch das bereits Ergriffensein von irgend einer andern Krankheit gewährt einigen Schutz. Das Geschlecht macht nur insofern einen Unterschied, als das weibliche Geschlecht durchschnittlich häufiger ergriffen wird und öfters der Seuche unterliegt; ebenso gewähren weder Schwangerschaft, Wochenbett, noch Lactation irgend welche Befreiung.

Was die Behandlung anlangt, so ist keine feste Norm, kein Heilsystem, noch weniger ein specifisches Mittel gegen diese Krankheit bis jetzt gefunden worden. Die Behandlung geht bis jetzt nicht auf das Wesen der Krankheit selbst ein, sondern ist eine rein symptomatische und zwar kann es aus dem Grunde nicht anders sein, weil wir eben das Wesen der Cholera bis jetzt noch nicht erkannt und bestimmt haben. Denn Alles, was bis jetzt in dieser Beziehung aufgestellt wurde, beruht auf Hypothesen, welche meistens schon in ihren Grundzügen aus einander gehen.

Schon die erste Frage: Ist das Choleragift ein Miasma oder ein Contagium? ist eine offene Streitfrage.

Man hat sich so zu helfen gesucht, dass man, wie beim Typhus u. s. w. annimmt, das Choleragift wirke sowohl als Miasma wie als Contagium, die Cholera also sei eine miasmatisch-contagiöse Krankheit. Versteht man also unter Contagium den Ansteckungsstoff der nur im kranken Menschen selbst entsteht und sich nur von Individuum zu Individuum verbreiten kann und unter Miasma jenes unbekannte Agens, welches sich aus dem Boden heraus entwickelt, sich durch die Luft verbreitet und stets dieselbe Krankheit vermittelt und zwar zugleich in mehreren Individuen, ohne dass das erkrankte Individuum den Krankheitsstoff aus sich fortpflanzen kann, so wird es klar werden, was unter miasmatisch und contagiös verstanden werden soll. Wenn der Ansteckungsstoff als Miasma ursprünglich ein Produkt des Bodens, der Fäulnissvorgänge z. B. in verschiedenen Individuen ein und dieselbe Krankheit erzeugt, aber im Individuum dem Begriffe vom Miasma entgegen zum Contagium wird, d. h. übertragbar von Individuum zu Individuum, so haben wir ein miasmatisch-contagiöses Verhalten der Krankheit vor uns.

Dass hier in den Begriffen von Contagien und Miasmen viele Unklarheiten vorliegen, ist nicht zu bestreiten.

Wann wird das Miasma zum Contagium? Zeigt sich der Ansteckungsstoff abwechselnd einmal als Miasma dann als Contagium? Giebt es nicht überhaupt nur eine reine sogenannte miasmatische Krankheit, nämlich das Wechselfieber? Rechnet man nicht Typhus, Cholera,

Pest, Puerperalfieber, Hospitalbrand, Ruhr, Gelbfieber, Influenza u. s. w. zu den miasmatisch-contagiösen Krankheiten und nicht zu den rein miasmatischen? Glaubt man nicht, sogar bei dem Wechselfieber materielle Träger des Ansteckungstoffes (Algensporen)*) entdeckt zu haben? Und dazu statuirt man noch ein fixes und ein flüchtiges Contagium. Wie schon oben erwähnt, nirgends verwirren sich die Begriffe über Miasma und Contagium mehr als bei der Cholera und es wäre wohl am gerathensten, diesen Unterschied ganz fallen zu lassen.

Von diesen verschiedenen Standpunkten gehen nun sämtliche Schriftsteller in der Choleraliteratur aus und stellen sich einander gegenüber, der eine hält das Choleragift für ein Miasma, der andere für ein Contagium, der dritte für miasmatisch-contagiös. Wären diese Gegensätze nicht auszugleichen und zu vermitteln?

Eine der ersten Ansichten über das Wesen der Cholera, die viel Anhänger gefunden und noch jetzt hat, ist die Pettenkofer'sche. Sie erklärt das Choleragift für ein Miasma, haftend an den oberen Bodenschichten, den Alluvialschichten, welche von Dejectionen Cholerakranker imprägnirt worden sind. Von der grössten Wichtigkeit für die Verbreitung der Cholera ist nach Pettenkofer der Stand des Grundwassers. Ist letzterer zuvor ein sehr hoher gewesen und weicht plötzlich zurück, so ist sicher darauf zu rechnen, dass die Cholera, wenn eingeschleppt, aber vielleicht erst in einzelnen Fällen auftretend, dann mit grosser Heftigkeit ausbricht. Das

*) Schurz.

fallende Grundwasser lässt nach Pettenkofer in den Alluvialschichten eine Masse von niederen Pflanzen und Thieren zurück, die rasch absterben und in Fäulniss übergehen. Befinden sich nun in diesen Bodenschichten irgend welche Miasmen, z. B. die der Cholera, so ist durch den Fäulnissvorgang der vorher erwähnten Massen die beste Gelegenheit zur kräftigen Entwicklung der Cholera gegeben. Bei dauernder Verminderung des Luftdruckes strömen die in den porösen Erdschichten gebildeten flüchtigen Zersetzungsprodukte aus und verunreinigen bei ihrem Emporsteigen die atmosphärische Luft. Ganz besonders wichtig für die Entwicklung von Choleraepidemien ist nach Pettenkofer poröser, der Durchfeuchtung zugängiger Untergrund, wesshalb hauptsächlich die Cholera dem Laufe der Flussufer folgt und tief gelegene Gegenden besonders heimsucht. Fester, felsiger Boden dagegen, der eine Durchfeuchtung nicht zulässt oder ein Boden, der so porös ist, dass er einen schnellen und vollständigen Abfluss der eingedrungenen Feuchtigkeit gestattet, schliesst dagegen das epidemische Auftreten der Cholera aus. Treten daher auf Höhen mit felsigem Untergrund Cholerafälle auf, so geschieht dies meist nur sporadisch und nur, nachdem auf tiefer gelegenen Punkten die Cholera schon geherrscht hat. Stets auch lässt sich dann nachweisen, dass der Untergrund, wenn auch felsig, doch entweder von einer Schicht porösen Erdreiches bedeckt oder selbst in einer Art zerklüftet oder porös ist, dass er die Bildung von Grundwasser zulässt, so z. B. das sogenannte Karstgestein, eine sehr

zerklüftete Felsart und der sehr poröse Sandstein in den Gebirgen von Krain *).

So weit Pettenkofer.

Schon in früherer Zeit stellte man die Meinung auf, dass der Träger des Choleragiftes ein von Indien importirter Pilz sei. In neuerer Zeit hat man eingehendere mikroskopische Untersuchungen der Choleradejekte angestellt und in dieser Hinsicht verschiedene Entdeckungen gemacht. Obenan stehen unter den Forschern nach dem Cholerapilze Hallier und Klob, doch weichen ihre Hypothesen bedeutend von einander ab. Hallier betrachtet den von ihm entdeckten Pilz (Cystenpilz) als Träger der Cholera und von Indien aus eingewandert; Klob dagegen ist der Meinung, dass der von ihm beobachtete Pilz stets auch im gesunden Körper, nur in geringer Menge, vorhanden sei und bei der Cholera nur in bedeutenderen Massen auftrete; er ist ungewiss, ob er den Pilz als Träger der Infektion oder nur als Begleiter derselben betrachten soll.

Klob präcisirt seine Meinung eigentlich vollkommen in folgenden Worten:

„Bei der cholera asiatica finden sich im Verdauungskanal Pilzbildungen in ungemein grosser Menge vor, doch bringen es diese Pilzsporen nicht über eine gewisse Stufe der Entwicklung, Gliederketten, hinaus. Diese Pilzbildungen scheinen identisch mit jenen Formen, die man unter dem Namen *Leptothrix* kennt oder zusammenfasst.“

*) Pettenkofer, Die Cholera und die Bodenbeschaffenheit in der K. K. österreichischen Provinz Krain.

Klob giebt allerdings zu, dass diese Pilzbildungen auch in geringer Menge in den Faeces Gesunder sich vorfinden, aber in keiner andern Erkrankung des Darmkanals Leptothrixfäden und Pilzsporen in solcher Menge beobachtet worden seien, wie bei der Cholera.

Bei Diarrhöen einfacher Art z. B. finden sich den Faeces stets Schleim und Epithel beigemischt; doch zeichnet sich ersterer vor dem in den Cholerausleerungen enthaltenen durch seinen Gehalt an intacten Schleimkörperchen aus, welche in der Cholera meist ganz fehlen oder nur selten sind. Doch findet man auch in diarrhöischen Ausleerungen einfacher Art zuweilen Zoogloea termo, Bacterium-Gallerte in geringerer Menge, wenn eben Schleim vorhanden. Stets findet man dagegen Schwärmsporen und oft kurze Leptothrixketten, zuweilen auch Bakterien-Häufchen.

Klob nimmt übrigens auch an, dass die Pilze stets von aussen eingebracht worden sein müssten, dass die Quantität der Pilzsporen in der Luft und Nahrung zu Zeiten verschieden sei, dass sie ferner in verschiedener Luft und verschiedenem Wasser in verschiedenen Quantitäten vorkommen; besonders nach heftigem Regen seien weit weniger Pilzsporen in der Luft. So dürften, wie Klob meint, verschiedene meteorologische Verhältnisse von Einfluss auf die Verbreitung der Pilzkeime in der Luft sein.

Ferner entwickelt Klob seine Meinung dahin, dass in der Cholera eine bedeutendere Menge von Pilzbildungen schon vor dem Beginn der Transsudationen im Darmkanale in den Verdauungskanal der Erkrankten

gelangt sein müssten und zwar wahrscheinlich durch verunreinigtes Brunnenwasser. Betrachte man die Cholera als entzündlichen Vorgang und zwar als spezifische Darmentzündung, deren Characterisches im Exsudate liege, so müsse mit dem Reize, der die Entzündung veranlasst, zugleich ein Reiz auf die vorhandenen Pilzelemente ausgeübt werden, welcher ihre Formation bedeutend anregt. Und zwar würde durch den Umsetzungsprocess den Pilzbildungen immer neues Material geliefert, welches sie trotz der massenhaften Exsudation im Darmkanal befähigt, sich ausserordentlich zu vermehren.

Diese Vermehrung im Darmkanal beschränkt sich aber nach Klob nur auf eine Vermehrung im ersten Entwicklungsstadium der Pilzbildungen, indem nämlich die Stäubchen und Körnchen zu Bakterien und endlich zu kurzen Gliederketten heranwachsen, also auf Vermehrung der Masse der einzelnen Individuen, nicht ihrer Anzahl. Eine Fructification der Pilze im Darmkanal und somit eine numerische Vergrösserung findet nämlich nie statt. Die Pilze entwickeln nie Fructuationsorgane daselbst, so dass anzunehmen ist, dass die Leptothrixschwärmer sämmtlich von aussen eingebracht sein müssen.

Klob schliesst daraus, dass, wenn man in den Pilzbildungen selbst nicht die krankmachende Ursache suchen wolle, die Pilzkeime wenigstens als constantes Attribut jener krankmachenden Substanz betrachtet werden müssten.

Die Hauptfrage bleibt natürlich, wie gelangen diese Pilzbildungen in den Blutkreislauf und hat man sie im

Blutstrome entdeckt als Erreger der der Cholera eigenthümlichen Blutzersetzung?

Klob führt als Analogie den Milzbrand bei Thieren an, wo man im Blute fadenförmige Körper, Bacterien, entdeckt hat, welche jedenfalls die Ursache des Milzbrandes, Träger des Contagiums sind. Da es unmöglich, dass diese Pilzbildungen als Bacterien in den Blutkreislauf gelangen können, nimmt Klob an, dass sie als Sporen bei Impfung oder durch faulende vegetabilische oder thierische Stoffe mit dem Getränk in den Körper gelangen. Wie aber gelangen diese Sporen vom Darmkanal aus in den Blutkreislauf? Alle Annahmen darüber haben keine Beweiskraft, der strikte Nachweis darüber ist noch nicht gegeben worden. Ist überhaupt der Uebergang fester Körper zunächst in die Chylus- und vielleicht auch in die Blutgefäße des Darmes möglich?

Klob meint allerdings, dass man in neuester Zeit entdeckt haben wolle, dass offene Lumina von Kanälen existiren, welche dann mit den eigentlichen Lymphgefäßstämmen in Verbindung treten und beruft sich ferner auf die von Letzerich entdeckten Vacuolen, als offene Anfangstheile der Resorptionsorgane. Alles dies angenommen, hat man zwar, wie bekannt, die genannten bacterienartigen Körper im Blute milzbrandkranker Thiere nachweisen können, Klob selbst aber ist bis jetzt nicht im Stande gewesen, im Blute Cholerakranker irgend welche Pilzbildungen aufzufinden.

Als veranlassende Ursache der Blutzersetzung in der Cholera kann man also demnach die Pilzbildungen nicht ansehen.

Klob gelangt wie vorher schon zu dem Schlusse, dass, wenn der Pilz die Choleraursache sei, müsse in den Sporen die inficirende Kraft liegen. Liege die inficirende Substanz ausser dem Pilze, so müsse mit der Potenzirung des Choleragiftes jedenfalls die Wucherung solcher Sporen verbunden sein.

Als Träger des Choleragiftes hat Klob die Pilzbildungen im Blute nicht nachweisen können.

Im Darmkanal könnten sie als Träger des Choleragiftes entweder mechanisch wirken, indem die Zoogloea termo das Epithel unterwühle, oder chemisch, indem die Wirkung der Pilze zunächst auf die Stickstoffverbindungen gerichtet sei, welche in Wasser, Kohlensäure und Ammoniak zersetzt würden.

Soweit die Darlegungen Klob's, aus denen sich, wie früher schon bemerkt, ergibt, dass der Verfasser massenhaftes Vorkommen von Pilzbildungen in den Ausleerungen Cholerakranker gefunden hat, welche man aber, wenn auch nur in geringer Menge, in den Faeces Gesunder beobachtet hat. Ob diese Pilzbildungen nur Begleiter des Cholera-processes oder Träger desselben seien, lässt Klob unbestimmt, doch neigt er sich zur Annahme der letzteren Meinung hin.

Hallier dagegen findet in den Choleradejecten einen Cystenpilz, meint aber, dass sein jedesmaliges Vorkommen nicht nöthig sei, dass sich vielmehr die aus jenen Cysten gebildete Hefe (*Micrococcus*) auch ohne Neubildung der höheren Entwicklungsstufen des Pilzes von Körper zu Körper fortpflanzen könne. Ausser den Früchten (den Cysten) findet man im Darminhalt

stets diese Hefe auf Epithelialzellen, Speiseresten u. s. w. sitzend.

Diese Früchte sind nach Hallier Urocystisfrüchte, und die Hefebildungen der Urocystis occulta am Getreide den in den Cholerastühlen enthaltenen sehr ähnlich.

Die erwähnten Cysten haben nach Hallier verschiedene, meist kugelförmige Gestalt und halten eine Anzahl von Zellen (Sporen) eingeschlossen. Diese Sporen bilden häufig durch fortgesetzte Theilung des Kerns Micrococcus aus.

Die Hefe (Klob's Zoogloea) entsteht, indem die aus der Cyste befreiten Sporen, deren Kern sich schon mehrfach getheilt hat, stark aufquellen, wo sie dann im Stuhl als grosse gelatinöse Kugeln bald einzeln, bald haufenweis bei einander liegen. Da nun die Micrococcuszellen im Innern der sich auflösenden Sporenwand ihren Theilungsprocess fortsetzen, so müssen grosse kugelige Ballen von Micrococcus entstehen. Nach Ueberschreitung der Sporenwand bilden sich ganz irreguläre Haufen.

Dieser Micrococcus siedelt sich auf allen in der Darmflüssigkeit befindlichen Körpern, sowohl vegetabilischen als thierischen, besonders auf dem Darmepithel an; alle stickstoffreichen Körper gehen unter seinem Einflusse bei der gehörigen Wärme und Feuchtigkeit in faulige Zersetzung über.

Hallier hat mehrere Culturversuche mit Reisswasserstuhl aus Berlin u. s. w. gemacht und als Resultat stellte sich stets diejenige Pilzform heraus, welche die Generationen: Penicillium (crustaceum), Mucor (racemosus), Tilletia und Achlya umfasst; dagegen fand sich

in den Choleradejecten keine von diesen vier, sondern eine fünfte, zur Gattung Urocystis gehörige Generation.

Diese Fruchtform nun ist noch nie in der Natur gefunden worden und da man nicht annehmen kann, dass der Darm ihr ursprünglicher und ausschliesslicher Boden sei, so muss diese Fruchtform noch anderswo vorkommen. Da nun Hallier in seinen Culturen mit *Penicillium* und *Mucor* nie etwas den Cysten Aehnliches gesehen, so schliesst er, dass die Cystenform in Deutschland nicht autochthon sei. Da nun die Cholera aus Indien einwandert, so sei anzunehmen, fährt Hallier fort, dass, wenn die Cystenbildung die Ursache der Cholera, so müsse sie mit letzterer eingewandert sein. Möglich sei es allerdings auch, dass sie, nur als Begleiter der Cholera auftretend, ihre Einwanderung möglich gemacht habe, indem sie in dem durch die Cholera destruirten Darne einen günstigen Boden finde. Eine Analogie zwischen dem indischen Klima und dem Darmkanal liesse sich in Bezug auf die Entwicklung der Cystenform finden, indem sie beide gleich günstige Bedingungen darböten, nämlich hohen Stickstoffgehalt bei nicht ganz fehlenden Kohlenhydraten, ferner hohe Temperatur verbunden mit einem hohen Grad von Feuchtigkeit.

Deshalb, meint Hallier, könne der Pilz das ganze Jahr hindurch von Menschen zu Menschen wandern, dagegen nur im Sommer in Kloaken und im Erdboden sich vermehren.

Bei saurer Beschaffenheit des Substrates können sich nach dem Verfasser keine

Cysten bilden, wird daher der Boden im Laufe der Cultur sauer, so hört die beginnende Cystenbildung auf.

Hallier hat ferner gefunden, dass die Cysten- sowie die Hefebildung des Cholerapilzes ähnlich ist der bei *Urocystis occulta* und stellt die Behauptung auf, dass wir es hier mit einer Ustilaginee, einem Schmarotzer auf Pflanzengewebe zu thun haben. Die einzige Pilzform nun, mit der man die Cystenbildungen in den Cholerastühlen vergleichen könne, sei daher die *Urocystis*, welche stickstoffreiche Gewebe von Gräsern bewahrt. Hallier vermuthet nun, dass der Cystenpilz der Cholera ebenfalls und zwar eine indische Grasart bewohne, wahrscheinlich den Reis, und dass er, durch den Verkehr von Individuum zu Individuum übertragen, eingewandert sei.

Es ist bekannt, dass Choleraepidemien in Indien jedesmal nach einer verdorbenen Reisernte entstehen.

Diese dem Verderben häufig ausgesetzte Ernte ist die zweite im Jahre, fällt in den Hochsommer und leidet durch Ueberschwemmungen und Regen häufig in der Art, dass der Reis entartet und sich auf ihm ein Pilz entwickeln soll. Sehr wichtig wäre es nun, nachzuweisen, dass dieser entartete Reis einen Pilz beherbergt, der mit dem *Urocystis cholerae* identisch ist.

Hallier hat nun Reis gesäet und mit Cholerastuhl begossen, aber dabei gefunden, dass diese Culturen bis jetzt nichts beweisen, als dass sich in das Reiskorn eine Pilzform eindrängt. Ob diese aber mit der Cystenpflanze identisch, ist nicht zu beweisen.

Die Cystenbildung, schliesst Hallier, hänge also von der hohen Temperatur Indiens ab; der ganze Pilz mit allen seinen Generationen sei tropisch, alle jedoch würden bei uns heimisch ausser der Cystenform, die an hohe Stickstoffaufnahme gebunden sei.

Als feststehend nimmt Hallier an, dass das Darmepithel wirklich durch den Micrococcus zersetzt wird und giebt ferner zu bedenken, dass, wenn die Cholera in ihrer letzten Ursache durch die Zerstörung des Darmepithels hervorgerufen wird, so habe man eigentlich kaum nöthig, nach einem von dem Micrococcus der Cysten verschiedenen Contagium zu suchen.

Aus allen Desinfections-culturen ergibt sich übrigens nach Hallier das Princip der Ansäuerung der Flüssigkeit als constant. Durch Ansäuerung der Cholera-dejectionen, der Kloaken u. s. w. mit Eisenvitriol in grösserem oder mit dem noch wirksameren Kali hypermanganicum in kleinerem Massstabe werde die Pilzvegetation, wenn auch nicht vernichtet, doch durch Verhinderung der Cystenbildung in unschädliche Formen übergeführt.

Hallier nimmt also einen fremden, tropischen Pilz an, der durch den Verkehr eingewandert ist und zwar einen Pilz, der es nur im tropischen Klima oder im Darmkanale zur Cystenbildung, also zur Fructification bringt und betrachtet den Micrococcus dieser Cysten als das zersetzende Agens im Darmkanale. Dennoch bleibt Hallier eigentlich immer noch im Zweifel, ob er den genannten Pilz mit Gewissheit als Träger des Contagiums

hinstellen soll. Er deutet an, der Pilz könne auch nur als Begleiter der Cholera eingewandert sein, indem seine Formen in dem durch die Cholera destruirten Darm einen günstigen Boden fänden, scheint sich aber zum Schlusse doch der Ansicht zuzuwenden, dass der Pilz selbst das ursprünglich krank machende und zerstörende Element sei.

Dass die betreffenden Pilzbildungen den Darm destruiren, darin kommen Klob und Hallier überein, indem Beide annehmen, dass dieselben die Stickstoffverbindungen im Darmkanale zersetzen. Klob setzt ausserdem hinzu, dass die Pilzbildungen auch mechanisch durch Unterwühlung des Darmepithels wirken könnten.

Meine Ansicht über die vorgefundenen Pilzbildungen neigt sich der Hallier's zu, welche viel Wahrscheinliches hat.

Man kann recht wohl annehmen, dass sich im Reis, wie auf andern Getreidearten, unter begünstigenden Umständen ein Pilz entwickeln kann, der, in den menschlichen Organismus aufgenommen, bedeutende krankhafte Störungen hervorruft, und dass sich dieser Pilz durch die Choleradejecte, besonders die Faeces weiter verbreitet, wobei Temperatur und Bodenverhältnisse sowie der menschliche Verkehr förderlich sind.

Es kann darum vorkommen, dass ein nur an Choleradiarrhöe Erkrankter an irgend einem Orte Faeces absetzt; plötzlich treten dort, vielleicht längere Zeit nach seiner Abreise, Cholerafälle auf, die unter begünstigenden Umständen sich zur Epidemie entwickeln können. Auf diese Weise kann die Cholera mitten in einem völlig immunen

Landstriche auftreten, ohne dass eine Importation durch einen zugereisten Cholerakranken nachweisbar wäre. Dagegen erscheint Klob's Annahme von Leptothrixketten, die man auch im gesunden Körper nur in geringer Anzahl, im Darmkanal des Cholerakranken dagegen in bedeutender Menge finde, von gar keiner praktischen Bedeutung. Soll das Wesen der Cholera in der Vermehrung der von Klob bezeichneten Pilzbildungen liegen, so drängt sich uns die Frage auf, warum sich dann die Cholera nicht schon in früheren Zeiten entwickeln konnte, und eine Einwanderung aus Indien nothwendig war, da begünstigende Ursachen dieser Vermehrung früher gewiss schon oft vorhanden waren.

Soll dagegen das Wesen der Cholera nicht auf der Vermehrung dieser Bildungen beruhen, sondern dieselbe nur ein begleitendes Moment darstellen, so ist kaum zu begreifen, dass Bildungen, die sonst schon in grösserer oder geringerer Anzahl im gesunden Darmkanal vorhanden waren, bei ihrer Vermehrung auf einmal eine so zerstörende Wirkung entfalten sollten. Beide Annahmen sprechen gegen Klob's und für Hallier's Pilztheorie. Könnte man den Pilz Hallier's in Indien nachweisen, so wären überhaupt alle Zweifel gelöst.

Jedenfalls müssen Alle, die irgend eine Pilzbildung als ursächliches Moment oder auch nur als Begleiter der Darmerscheinungen in der Cholera annehmen, diese als primäre und die Erscheinungen im Gefässsystem als secundär annehmen, während die Miasmatiker, mögen sie auch die Pilzbildungen gelten lassen, diese und die Darmerscheinungen erst in zweiter Reihe bringen können, in-

dem sie letztere sogar gewissermassen als Heilbestrebungen der Natur ansehen.

Pettenkofer nimmt ein Miasma an, erzeugt durch in den Boden eingedrungene Choleradejecte, deren Zersetzung und Weiterverbreitung begünstigt ist durch ein Zurücksinken des Grundwassers mit Durchfeuchtung des Untergrundes. Eine nähere Erklärung dieses Miasma's giebt Pettenkofer nicht.

Ueber die Art des Miasma's existiren verschiedene Annahmen.

So nimmt Lichtenstein*) als Primordialgrund der Cholera eine Alteration der atmosphärischen Electricität an, welche zugleich die uns selbst innewohnende verändere. Es soll nämlich die Atmosphäre in ihren untern uns zunächst beeinflussenden Schichten eine bedeutende elektrische Veränderung erleiden zu einer Zeit, wo durch Misswachs, Ueberschwemmung u. s. w. das atmosphärische Gas- und Dünsteverhältniss (?) von seiner Norm abweicht und gerade mit diesen Voraussetzungen coincidire das Auftreten der Cholera. Lichtenstein sagt: Da die animalische Electricität der oberste Factor aller animalischen Functionen sei, so müsse jede Anomalie derselben eine Störung in den Functionen des Organismus, ja ein gänzlichcs Abschneiden das Aufhören derselben, nämlich Tod, herbeiführen.

Ferner soll die grössere Häufigkeit und Gefährlichkeit der Choleraerkrankungen in der Nacht nach Lichtenstein darin seinen Grund haben, dass die elektrische

*) Neuer Beitrag zur Cholera. Berlin 1860.

Spannung in der Nacht bedeutend von der am Tage abweicht. Aber im nächsten Satze schon lässt Lichtenstein diese Hypothese fallen und sucht nach Mole-schott den Grund der erwähnten Erscheinung darin, dass in der Nacht $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{4}$ weniger Kohlensäure ausgeathmet wird als beim Einfluss des Lichtes, mithin Kohlenstoff unverbrannt zurückbleibt. Der Kohlenstoff nämlich steht nach Lichtenstein in einer nahen Beziehung zur Cholera.

Folgende Ansichten Lichtenstein's haben jedenfalls viel für sich.

Die schwärzliche Farbe der Haut und der Nägel gehören dem nicht zu Kohlensäure verarbeiteten Kohlenstoff an, der in den Capillaren lagert, wo sein gesättigtes Schwarz die Farbe des Malpighi'schen Netzes übertönt.

Dieses Nichtverbrennen des Kohlenstoffes zu Kohlensäure findet seinen Grund in einem abnormen Chemismus des Athmungsprocesses.

Es wird weniger Sauerstoff aufgenommen und beim Ausathmen weniger Kohlensäure abgeschieden, der Kohlenstoff bleibt unverbrannt zurück. Je mehr Sauerstoff und je weniger Kohlensäure expirirt werden, desto mehr steigt die Cyanose. Der Assimilationsprocess in den Lungen stockt gewissermassen in der Art, dass der aufgenommene Sauerstoff in den Lungen nicht mehr im Stande ist, mit den Kohlenstoffverbindungen Kohlensäure zu bilden, sondern unverändert ausgeschieden wird, so dass zuletzt die ausgeathmete Luft eben so viel Sauerstoff enthält als die eingeathmete.

Doyère sagt darüber: Chez les cholériques qui ont guéri promptement l'oxygene absorbé n'est pas tombé au dessous de 3 par 100, ni l'acide carbonique exhalé au dessous de 2, 3 par 100; et par contre il n'a vu aucun malade sauvé, après que les chiffres donnés par l'analyse étaient tombés plus bas que 1,75 pour le premier gaz et que 1,45 pour le second et cela dans le cas même où l'amélioration des symptomes avait fait concevoir de grandes espérances.

Ferner schwinden die Adiposen der Cholerakranken, namentlich zerfällt das Fettpolster des Auges sehr schnell, die schwarzen Augenränder zeigen den Elementarzustand, nämlich den Kohlenstoff, in welchen die zertrümmerten Fettzellen zurückgekehrt sind.

Ebenso wird die objective Temperatur bedeutend erniedrigt, da wegen mangelnder Absorption von Sauerstoff die Kohlenstoffverbindungen nicht genug zur Verbrennung gelangen und daher die mit letzterer verbundene Wärmeentwicklung fehlt.

Da die Gewebe, um functioniren zu können, bis zu einem gewissen Grade feucht imprägnirt sein müssen, so muss in Folge der starken Exsudation von Flüssigkeiten der Stoffumsatz und so der Chemismus stocken; der Kohlenstoff wird nicht zu Kohlensäure oxydirt, die Kohlenhydrate werden nicht zu Adiposen desoxydirt. Der Peripherie folgen zunächst in der Stockung der Stoffmetamorphose die beiden andern Hauptfactoren für Absetzung der Schlacken, die Lungen und die Nieren.

Da nun die chemischen Processe im Organismus zu ihrem Zustandekommen eines gewissen Reizes bedürfen,

so muss der Mangel an freier Kohlensäure im Blute, in Folge des veränderten Chemismus des Athmungsprocesses, nothwendig eine Hemmung des Stoffumsatzes und in letzter Potenz den Tod herbeiführen. (Mialhe.)

Verfasser führt ferner seine Ansichten dahin aus, dass er auch die Möglichkeit von Pilzbildungen, kurz die Pilztheorie zugiebt, die ganz gut neben der seinigen existiren könne, nur müsse die Pilztheorie sich seiner Theorie unterordnen, weil sie gerade in ihr den Ausgangspunkt habe. Lichtenstein meint nämlich, dass die der Cholera supponirten Pilzbildungen im Individuum selbst aus eingedrungenen Sporen unter günstigen Umständen entstanden seien, wie Klob ja auch behauptet. Diese begünstigenden Umstände seien aber keine anderen, als eine gewisse Anomalie in der elektrischen Beschaffenheit der uns umgebenden Atmosphäre.

Diese Pilzbildungen seien allerdings als Fermentpilze erkannt worden, die pathologische Folgezustände vieler Krankheiten darstellten, indess sei bei der Choleraepidemie das Zugrundeliegen eines Mikrophytes in Hinblick auf Entwicklung und Verschleppbarkeit der Krankheit nicht zu bezweifeln. Als Unterstützung der Annahme eines mikroskopischen Contagiums in der Cholera könne man die Kartoffel- und Traubenkrankheit ansehen, die zu gleicher Zeit mit der Cholera epidemisch auftreten und denen ebenso ein Kryptogam zu Grunde liege. (Oidium Tuckeri beim Weine.)

Was nun die Ansicht Lichtenstein's, Veränderung, wahrscheinlich geringere Spannung der atmosphärischen Electricität betrifft, so entbehrt dieselbe der Voll-

ständigkeit und der weiteren Ausführung nämlich in der Beziehung der elektrischen Spannung der Atmosphäre auf den Sauerstoff derselben und es ist daher diese Hypothese Lichtenstein's unvollständig und unbefriedigend. Was darüber zu sagen ist, wird später bei der Hypothese Schmidt's über die Wichtigkeit des Ozon's besprochen werden. Dass Lichtenstein so ganz mit Stillschweigen darüber hinweggeht, kann uns Wunder nehmen, da er besonders bei dem Kapitel über den veränderten Chemismus des Athmungsprocesses nothwendig hätte darauf kommen müssen.

Auch das Vorhandensein von Pilzbildungen und ihre Wichtigkeit für die Weiterverbreitung und Entwicklung der Cholera giebt Lichtenstein zu. Jedoch meint er, dass dieselben erst secundäre Bedeutung hätten, da ihre Existenz von der veränderten elektrischen Beschaffenheit der Atmosphäre abhinge. Letztere sei auch das begünstigende Moment, das die weitere Entwicklung der in das Individuum eingedrungenen Sporen bedinge.

Ferner sagt Lichtenstein, diese Pilze seien Fermentpilze und auch als pathologische Folgezustände anderer Krankheiten beobachtet worden. Wir erfahren also durchaus nicht, ob diese Pilzbildungen überhaupt in der Cholera eine Rolle spielen und, wenn sie dies thun, welche dies sein könne. Wie sie, wenn sie von keiner besonderen Wichtigkeit sind, die Entwicklung und Weiterverbreitung der Cholera bedingen sollen, kann man nicht einsehen. Entweder müssen also die Pilzbildungen rein zufällig sein und auf Gang und Entwicklung der

Cholera gar keinen Einfluss haben, oder sie bilden einen wesentlichen Bestandtheil des krankhaften Vorganges und dann fehlen bei Lichtenstein die Bedingungen und die Art ihrer Wirkung. Wenn man auch mit Lichtenstein's Annahme über das Zustandekommen der Cyanose, des Verschwindens der Fettunterlagen und der Temperaturerniedrigung der Haut in Folge der mangelnden Verbrennung der Kohlenstoffverbindungen einverstanden sein muss, so ist doch sein dafür angeführter Primordialgrund, Veränderung der Elektricität, ohne weitere Bestimmung der Art und Weise derselben und ihrer Folgen, sowie seine Ansicht über die Pilztheorie durchaus unbefriedigend.

In neuester Zeit hat Dr. Georg Schmid, homöopathischer Arzt in Wien, eine Hypothese veröffentlicht, welche recht eigentlich ein Miasma als alleinige Ursache der Cholera darstellt. Seine Schrift über diesen Gegenstand hat den Titel: „Das Choleragift eine Cyanverbindung, bald Blausäure, meist Cyanammonium.

Schmid beginnt damit, dass er sagt: Das Choleramiasma, eine Cyanverbindung, kann sich nur in der Luft und bei der Weiterverbreitung der Cholera zunächst nur in dem Luftkreise der Cholerakranken bilden. Die so gebildete Cyanverbindung werde der Luft beigemischt und entwickle so ihre Wirkung und zwar liege den langsamer verlaufenden Fällen wahrscheinlich eine Vergiftung mit Cyanammonium und den rapid verlaufenden eine solche mit Cyansäure zu Grunde.

Zur Bildung der Blausäureverbindungen, diese als Choleramiasma angenommen, müssen die Elemente zur

Formation derselben vorhanden sein, nämlich Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff.

Die Cyanverbindungen bilden sich 1) in der Luft, 2) aus den Exhalationen der Cholerakranken, 3) aus der Beschaffenheit des Ortes. Was das Zustandekommen der Cyanverbindungen in der Luft betrifft, so giebt Schmid selbst zu, dass von den eigentlichen Bestandtheilen der Atmosphäre dem Stickstoff und Sauerstoff zur Bildung derselben nichts abgegeben werde, weil die Menge dieser Hauptbestandtheile stets und überall die gleiche sei; man könne die Quelle dieser Cyanverbindungen nur in den veränderlichen Bestandtheilen der atmosphären Luft (Wasserdampf, Kohlensäure, Ammoniak) suchen. Besonders das Ammoniak komme zu Cholerazeiten in höherem Masse in der Luft vor, weil zu solchen Zeiten thierische Stoffe und stickstoffhaltige Pflanzentheile schneller sich zersetzen und die selteneren Regen und Gewitter das entstandene Ammoniak nicht aus der Atmosphäre niederschlagen.

Die zweite Quelle der Cyanverbindungen seien die Stoffe, welche die Cholerakranken liefern, id est die Ausleerungen der Cholera- und Choleradiarrhöekranken.

Die dritte Quelle seien örtliche Bedingungen, besonders die Bodenbeschaffenheit, welche mit dem Stand resp. den Schwankungen des Grundwassers, nach Pettenkofer, die grössere oder geringere Disposition einer localen Choleraepidemie bedinge.

Die Bedingungen zur Entwicklung einer Choleraepidemie überhaupt seien nach Pettenkofer:

1) Eine von Menschen bewohnte Bodenschicht, durchgängig für Wasser und Luft bis zu einer gewissen Tiefe, nämlich zu der des Grundwassers.

2) Schwankungen des Grundwassers, mit erhöhter Gefahr beim plötzlichen Zurücksinken desselben von einer ungewöhnlichen Höhe.

3) Gegenwart organischer, namentlich excrementieller Stoffe in der betreffenden Bodenschicht (Alluvialschicht).

4) Der durch den menschlichen Verkehr verbreitete Keim, dessen Träger die Darmexcremente.

5) Individuelle Disposition zur Choleraerkrankung. Dies die Ansichten Pettenkofer's, von denen Schmid mit Recht sagt, dass sie den Urgrund der Cholera, das eigentliche Wesen des Choleraansteckungsstoffes nicht erklären, daher diese Forschungen Pettenkofer's auch für die Therapie nichts leisten können.

Nach Schmid nun werden durch den Fäulnis- und Gährungsprocess der Darmexcremente und der in den Choleraausleerungen enthaltenen Haufen von Pilzen und Pilzsporen (?) Kohlensäure, Wasser und Ammoniak gebildet, die sich in der Luft verflüchtigen; Verbindungen also, die die Elemente der Blausäure und des Cyanammonium enthalten.

Ein wichtiger Faktor nun in der Entwicklung des Choleragiftes, fährt Schmid fort, sei das Ozon in seiner bedeutenderen oder geringeren Beimischung zu der atmosphärischen Luft. Die Verminderung des Ozongehaltes bedinge dabei nicht direkt die Blutentmischung in der Cholera, sondern sei nur ein begünstigender Umstand

für die Bildung jener chemischen Verbindungen (Cyanverbindungen), welche die Blutentmischung der Cholera zu erzeugen im Stande sind.

Uebrigens sei der Ozongehalt der Luft, abgesehen von vielleicht mangelhaften Messungsinstrumenten (Ozonometer) deswegen nur schwer und ungenau festzustellen, weil der Ozongehalt der Luft in verschiedenen Gegenden desselben Ortes sowohl, als auch zu verschiedenen Tageszeiten und je nach den verschiedenen Luftströmungen ein sehr variabler sei.

Das Ozon ist nach Schmid eigentlich polarisirter oder ozonisirter Sauerstoff, der in der Atmosphäre durch elektrische Vorgänge entsteht und den man auf künstlichem Wege durch Elektrolyse des Wassers darstellen kann.

Jedenfalls ist das Ozon, fährt Schmidt fort, das energischste Oxydationsmittel, welches die meisten Körper sogleich in die höchste Oxydationsstufe überführt, z. B. Silber in Silberhyperoxyd, sowie es das Jod sofort aus seiner Jodkaliumverbindung freimacht. In seiner Eigenschaft als höchst oxydirende Potenz zerstört es sonach auch organische Körper, wirkt sonach auch als starkes Bleichmittel. Da es ferner faulige Gährung sofort durch Austrocknen in trockne Verwesung überführt, ist es auch im Stande, die Produkte fauliger Gährung, die Miasmen, zu zerstören; Alles Wirkungen, die dem Sauerstoff nur in höherer Temperatur zukommen.

Von der Luftelektricität sagt Schmid, das die positive Elektricität in den höheren Luftschichten grösser sei, als gleichzeitig in den unteren, je höher die Luft-

schichten seien, desto mehr enthielten sie positive Elektrizität; in den Zimmern und Strassen sei davon keine Spur. Nun sei die Luftelektrizität die Quelle des atmosphärischen Ozons, je mehr Elektrizität in der Luft vorhanden sei, desto mehr werde der Sauerstoff derselben ozonisirt.

Aber nur die positive Elektrizität ozonisire den Sauerstoff der Luft, die negative Elektrizität dagegen disponire zur Bildung von Cyanverbindungen, wenn die Elemente dazu vorhanden. Demnach sei der geringere Ozongehalt der Luft eine Bedingung zur Bildung des Choleragiftes (der Cyanverbindungen) in der atmosphärischen Luft und zwar rühre dieser Mangel an Ozon von dem mangelnden Einfluss der positiven Elektrizität auf den Sauerstoff der Luft her bei gleichzeitigem Vorherrschen der negativen Elektrizität.

Ursache dieser Erscheinung sei wohl zunächst der Zersetzungsprocess organischer Stoffe und der Darmentleerungen der Cholerakranken, der Stoffe also, welche die Elemente für die Bildung des Choleramiasma enthalten.

Jedenfalls vermöge der gewöhnliche Sauerstoff bei den Cholerakranken nicht mehr seine Funktion zu erfüllen, nämlich das venöse Blut in arterielles umzuwandeln, er werde nicht mehr in genügendem Masse in die Lungen aufgenommen und vom Blute absorbirt, sondern in fast unveränderter Menge wieder ausgeathmet.

Wenn aber Schmid hier anführt, dass nicht mangelnder Sauerstoffgehalt der Luft, sondern gänzliche Desozonisirung derselben in von Menschen überfüllten

Räumen das Gefühl der Athembeklemmung herbeiführe, so widerspricht er damit seiner früheren Behauptung. Indem er nämlich sagt, dass weder in Zimmern noch Strassen positive Elektricität zu finden sei, das Vorhandensein derselben aber zur Bedingung des Ozongehaltes der Luft macht, so ist schwer zu begreifen, wie er hier von Desozonisirung reden kann. Auf alle Fälle ist er sich nicht recht klar über die Bildung des Ozons und kennt auch die neueren Entdeckungen auf diesem Gebiete nicht, wie später gezeigt werden soll.

Als Beweis der antimiasmatischen Macht des Ozons, welches im Stande sei, wie Cyanverbindungen zu zersetzen, so auch Sporen von Pilzen zu vernichten, führt Schmid Folgendes an:

„Schwefelammonium ist, wie bekannt, die Grundlage der Fäuluiss.

Bei Fäulniss nun entstehen im Sumpfwasser die sogenannten Brandpilze und die Sporen derselben tragen die Fäulniss überall hin, wo sie zu spriessen beginnen. Schüttelt man nun dergleichen sporengeschwängertes Wasser mit stark ozonisirter Luft, so wird dieses Wasser unschädlich z. B. auf Wasserthiere wirken, die es vorher getödtet hätte.“

Das Ozon führt also trockne Verwesung der organischen Stoffe herbei, dadurch zerstört es die Miasmen als Produkte der faulen Gährung und zersetzt nach Schmid die Cyanverbindungen in der atmosphärischen Luft. Bei Mangel an Ozon dagegen wird die faulige Gährung begünstigt, wobei Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff frei werden, die ja nach Schmid in

ihrem statu nascendi die Cyanverbindungen in der Luft bilden sollen.

Der Ansicht des Engländers Tytler und Anderer, welche die Entstehung und Verbreitung der Cholera dem Genusse und der Verschiffung des krankhaften Herbstreises zuschreiben und die deshalb die Cholera auch mit morbus oryzeus, cholera oryzea bezeichnen, stellt sich Schmid entgegen, indem er glaubt, dass die Entstehung der Cholera vielmehr dem Fäulnißprocess der organischen Stoffe zuzuschreiben sei, der bei der Ueberschwemmung der schlammigen Gangesufer stattfindet. Es entwickle dieser Fäulnißvorgang nämlich die Elemente der Cyanverbindungen, Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff in reichlicher Masse, und veranlasse so die Entstehung der Cholera, während die Verbreitung derselben durch die Darmentleerungen der Cholerakranken vermittelt würde.

Demnach glaubt Verfasser natürlich auch, dass die Cholera auch bei uns autochthon entstehen könne, was nach dieser Ansicht allerdings möglich sein müsste.

Das Choleragift ist also nach Schmid ein Miasma, welches sich aus dem Fäulniß- und Gährungsprocesse organischer Stoffe bildet, indem aus letzterem ungehindert von der vernichtenden Macht des Ozon die in genügender Menge freigewordenen Elemente in statu nascendi zu Cyanverbindungen zusammentreten. Bei schon herrschender Cholera seien es dagegen die bald in Fäulniß übergehenden Dejectionen der Kranken, welche die Elemente zu den Cyanverbindungen liefern. Dieses Choleragift gelange als Miasma mit der Luft in den Organismus, werde

also eingeathmet. Wollte man es nun deshalb als Contagium bezeichnen, weil seine Uebertragung durch Wäsche Kleider u. s. w. thatsächlich erfolgt, so sei dagegen anzuführen, dass diese Gegenstände nicht das vorgebildete Gift enthielten, sondern vielmehr die Elemente dazu, welche wieder nur unter Begünstigung einer ozonarmen Luft zu demselben sich bildeten. Dies sei desto wahrscheinlicher, weil die Cyanverbindungen sich so leicht und schnell zersetzen.

Die rapid verlaufenden Fälle hätten hierbei, wie schon vorher erwähnt, eine Blausäurevergiftung, die gewöhnlichen dagegen eine Vergiftung mit Cyanammonium zur Grundlage, welche beide Cyanverbindungen sich ebenso leicht zersetzen, als in einander übergehen.

Diese leichte Zersetzbarkeit der Cyanverbindungen bewirkt es auch nach Schmid, dass sie sich im Trinkwasser nie nachweisen lassen.

Dass bei Gewittern ein Nachlass der Krankheit zu beobachten sei, werde dadurch erklärlich, dass bei denselben die positive Elektricität das primum movens sei, welche aber auch als Erreger des Ozons wirke. Daher sei die Luft bei Gewittern stark ozonisirt und der höhere Ozongehalt der Luft zersetze die schädlichen Cyanverbindungen.

Bei den Vergleichen nun zwischen den Erscheinungen bei einer Vergiftung mit Blausäure oder Cyankalium und denen bei Choleraerkrankung muss Verfasser selbst zugeben, dass in dieser Hinsicht viel mehr Unterschiede als Aehnlichkeiten zu Tage treten. So existire bei einer Vergiftung mit Cyankali Stuhlverhaltung und reich-

liche Urinsecretion bei Harnretention; ganz im Gegensatz zu den Erscheinungen der Cholera. Heftigere Vergiftungen mit Cyankali, besonders aber mit Blausäure verlaufen zu rapid, um längere Beobachtungen zuzulassen. Am meisten Aehnlichkeit haben diese Fälle noch mit der Cholera sicca s. siderans, doch fehlt bei letzterer wohl nie, wenn auch der Tod ohne vorhergegangene Dejectionen eintrat, weder das charakteristische Transsudat noch eine, wenn auch geringere, Hyperämie im Darmkanale, was bei Blausäurevergiftung nie beobachtet worden ist.

Bei der Sektion findet man ebenfalls, ausser hinsichtlich der Blutbeschaffenheit, keine Aehnlichkeit zwischen beiden zerstörenden Processen; dagegen ist die Ueberfüllung der grösseren Venenstämme, welche bei Blausäurevergiftungen vorkommt, nur bei den intensivsten Cholerafällen vorhanden, also nur in Ausnahmefällen. Bei heftigen, länger dauernden Ausleerungen jedoch, in den gewöhnlicheren Cholerafällen vermindern sich diese Blutanhäufungen.

So fehlt auch die chemische Aehnlichkeit des Blutes bei Cyanvergiftung und Cholera.

Schon im äusseren Ansehen der mit Cyan Vergifteten und der Cholerakranken zeigen sich Unterschiede, denn bei Cyanvergiftung zeigt das Gesicht einen mehr apoplectischen Habitus, während es bei der Cholera scharf, eckig, eingesunken ist (facies cholericus). Bei Cholera wird sogar die Cornea trübe und faltet sich.

So ist auch die Salivation vermehrt bei Cyanvergiftung, während sie bei Cholera vermindert ist, auch wohl ganz fehlt, wie z. B. die Thränenabsonderung.

Die Aehnlichkeiten zwischen beiden Krankheitsbildern würden vielleicht sein, dass in beiden die Schleimhäute des Kehlkopfs und der Luftwege afficirt sind mit stellenweiser Röthung und Absonderung eines schaumigen Serums.

Die Samenentleerung nach dem Tode und die schnelle Erholung beim glücklichen Ausgang ist beiden Krankheitsprocessen ebenfalls gemein.

Doch bleibt Schmid bei seiner Ansicht über die Veranlassung der Cholera und verwirft die Ansichten Anderer, wie Drasche's und Griesinger's, welche den Darmkanal als Krankheitsherd ansehen und die der Cholera eigenthümliche Beschaffenheit des Blutes als Eindickung desselben in Folge der heftigen Transsudationen sowie die Schwäche des Herzens als eine Folge des völligen Darniederliegens des Stoffwechsels und der Ernährung erklären.

Einerseits stehen nach Schmid die Menge der Entleerungen häufig in keinem Verhältniss zu dem rapiden Verfall bei der Cholera, andererseits sei die Krankheit eine zu kurze, um ohne Annahme eines besonderen Agens diese Erscheinungen zu erklären.

Die Cyanverbindungen werden, wie Verfasser schon früher behauptete, mittels der Luft, in der sie verbreitet sind, in das Blut aufgenommen und vergiften dasselbe, d. h. sie verändern es qualitativ. Daher könne die Darmerkrankung nicht als Herd und Quelle der Choleraerscheinungen betrachtet werden, es sei vielmehr die Entmischung des Blutes in der Cholera das Antecedens, die Darmerkrankung dagegen das Subsequens; der Darm-

process sei nur eine Folge der Blutalteration, gewissermassen eine Ableitung, ein Heilbestreben der Natur.

Wie schon früher erwähnt, behauptet Schmid, die Blausäure sei das Miasma für die Erzeugung der Cholera in höchster Potenz, der Cholera paralytica, während den gewöhnlich verlaufenden Fällen das Cyanammonium, welches ausser der Blausäure unter bewandten Umständen als Miasma in der Luft sich entwickeln könne, zu Grunde liege. Doch sind die specielleren Wirkungen des letzteren Schmid nicht bekannt, er weiss nur, dass es sehr giftig wirkt. Als Hypothese stellt er auf, dass dasselbe vielleicht ausser der für das Cyan charakteristischen Blutentmischung jene ungewöhnlich intensive Entwässerung bewirke (vielleicht als charakteristische Wirkung des Ammonium (?), welche bei der Cholera sogar in dem Masse auftrete, dass Wassersüchtige während des Choleraanfalles vom Hydrops befreit sind.

Demnach meint Schmid, dass die Desinfection sich einzig und allein auf die Zersetzung der Cyanverbindungen zu beschränken habe und zwar durch das Ozon, sowohl in Beziehung auf den Cholerakeim als auf das Choleramiasma. In Folge dessen schlägt er vor, dass man, um den Cholerakeim zu zerstören, die Aborte durch Stoffe desinficire, aus denen am leichtesten Sauerstoff dargestellt werden könne, also Mangansuperoxyd, Uebermangansäure. Am praktischsten sei das übermangansaure Kali in Wasser aufgelöst mit Zusatz von Schwefelsäure als beste Ozonquelle.

Zur Zersetzung des Choleramiasma empfiehlt Schmid

dagegen reines Ozon anzuwenden, das, durch eine Elektrisirmaschine zu erzeugen sei.

Wenn man zu einer Beurtheilung der Schmid'schen Ansichten übergehen will, so ist in Bezug auf das Ozon, dem ja Schmid eine so hohe Wichtigkeit beilegt, zu bemerken, dass Schmid dessen neueste Geschichte und die Entdeckungen von Meissner auf diesem Gebiete nicht zu kennen scheint. Beweis dafür ist, dass er nichts vom Antozon erwähnt, das er wahrscheinlich gar nicht kennt. Gewiss könnte er sonst nicht behaupten, dass das Ozon ein allotropischer Zustand des Sauerstoffes sei, gewissermassen potenzirter Sauerstoff; ferner dass man das Ozon als ungebundenen Sauerstoff betrachten müsse, weil ja der Sauerstoff ein einfacher Körper sei, der nicht in zwei ungleichartige Bestandtheile zerlegt werden könne. Diese falschen Voraussetzungen müssen natürlich Vieles, was er weiter über das Ozon bemerkt, unklar oder gar unrichtig machen.

Nach Meissner's Entdeckungen nämlich verhält sich der Sauerstoff neutral, d. h. er ist weder positiv noch negativ elektrisch. Durch den elektrischen Strom jedoch wird er sofort in zwei andere Gase oder, besser gesagt, in zwei Pole zerlegt und zwar in Ozon und Antozon, ersteres negativ, letzteres positiv elektrisch, die aber nichtsdestoweniger Sauerstoff bleiben. So finden wir in der atmosphärischen Luft Sauerstoff neben Ozon und Antozon bestehen, immer erzeugt er diese beiden Gase und beide treten immer wieder zu Sauerstoff zusammen.

Gewissermassen kann man den Sauerstoff wie ein neutrales Metall, z. B. gewöhnliches Eisen betrachten.

Indem letzteres magnetisirt wird, trennen sich die im neutralen, ruhenden Zustande sich gegenseitig bindenden Atome eines Molecüls derart, dass die mit negativem Magnetismus geladenen nach dem einen und die mit positivem nach dem andern Pole hingezogen werden. Das positiv geladene Atom würde beim elektrisirten Sauerstoff Antozon sein, das negativ geladene Ozon.

Das Antozon hat eine besondere Anziehung zum Wasser, mit flüssigem Wasser bildet es Wasserstoffsuperoxyd, mit Wasserdampf dagegen bildet es Nebel ohne jede Temperaturveränderung. Das Antozon hat ferner einen eigenthümlichen Geruch und verursacht eingeathmet Würgen und Zusammenschnüren des Rachens.

Das Ozon ist wie das Antozon farblos und hat den bekannten, eigenthümlichen Geruch, den man während oder nach Gewittern bemerkt; eingeathmet verursacht es Engbrüstigkeit. Schon kalt oxydirt es, wie auch Schmid erwähnt, sehr kräftig die meisten Stoffe.

Der neutrale Sauerstoff nun wird nicht nur durch die Elektrizität, sondern durch fast alle Körper bei einer bestimmten Temperatur in Ozon und Antozon zerlegt oder polarisirt, so dass sich die Körper entweder mit dem Ozon oder Antozon oder mit beiden zugleich verbinden. Bei jeder Verbrennung, sei sie langsam, langsame Oxydation, oder rasch, rasche Oxydation, wird der Sauerstoff in Ozon und Antozon zerlegt. Der Phosphor trennt z. B. schon bei gewöhnlicher Temperatur den Sauerstoff in Antozon und Ozon und verbindet sich mit letzterem zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure. Auch bei der langsamen Oxydation der Metalle in feuch-

ter Luft, bei gewöhnlicher Temperatur, wird der Sauerstoff zerlegt und zwar verbindet sich das Ozon mit den Metallen, das Antozon mit dem anwesenden Wasser zu Wasserstoffsuperoxyd, denn das Metall hat eine grosse Neigung zum negativ-, das Wasser zum positiv-elektrischen Sauerstoff. Um den Stickstoff zu oxydiren, müssen beide Sauerstoffatome elektrisch geladen mitwirken. Das Ozon bewegt den Stickstoff, sich mit dem Antozon zu Stickstoffoxyd zu verbinden, um dann mit letzteren Untersalpetersäure zu bilden u. s. w.

Bei der raschen Oxydation, der energisch vor sich gehenden Verbrennung oxydirt sich der erhitzte, verbrennliche Körper mit dem Ozon, während das Antozon durch die Hitze rasch abklingt. Deshalb zeigt das Innere der Flamme stets negative, die nächste Umgebung, in der das Antozon zurückbleibt, dagegen positive Electricität. Ist die Hitze der Flamme nicht zu gross, so bildet das Antozon einen Dunstkreis, einen Nebel um die Flamme, z. B. wenn die Flamme räuchert, d. h. unvollkommen, oder wenn sie in sehr feuchter, kalter Luft brennt.

Nach Meissner wird sogar der von den Lungen eingeathmete neutrale Sauerstoff in Ozon und Antozon polarisirt, indem die festen Bestandtheile des Blutes Albumin, Fibrin, Blutkörperchen, das Ozon absorbiren, während das Wasser des Blutes das Antozon anziehen und Wasserstoffsuperoxyd bilden soll.

Bei jeder raschen oder langsamen Verbrennung resp. Verwesung, Vermoderung, verbindet sich das Ozon mit dem oxydirten Stoffe. Das Antozon dagegen zieht

die Feuchtigkeit der Luft an und verdichtet sie zu kleinen Nebelbläschen, die sich in die Luft erheben, wo sie sich sammeln und zu Wolken zusammenballen, wenn sie nicht auf der Oberfläche der Erde bleibend Nebel bilden. Verliert nun eine Wolke mehr Antozon als sie zugeführt bekommt, so wird sie einen Theil ihres zu Bläschen verdichteten Wassers, das bisher vom Antozon, gebunden war, fallen lassen müssen, es entsteht Regen. Also ermöglicht das Antozon allein die Wolkenbildung und die Vertheilung des Wassers auf der Erdoberfläche. Aus diesem Grunde giebt die Atmosphäre immer Zeichen positiver Electricität, besonders aber thun dies die Nebel und Wolken; am meisten die massenhaft zusammengeballten, die sehr viel Antozon enthalten. Der Blitz beim Gewitter ist eine Ausgleichung zwischen der hohen positiv-elektrischen Spannung der Wolke und der negativen Electricität an der Erdoberfläche. Er elektrisirt beim Hindurchfahren energisch den Sauerstoff der Luft und scheidet ihn in Ozon und Antozon.

Bedeutende Ozoneerzeuger sind die Pflanzen. Sie saugen zuerst die Antozon-Verbindungen aus der Erde ein, behalten zu ihrer Ernährung die gebundenen Stoffe und hauchen unter dem Einflusse des Lichtes Ozon aus, der sich zum grössten Theil mit dem Antozon der Luft zu neutralem Sauerstoff verbindet, so jedoch, dass immer mehr Antozon erhalten bleibt. Je mehr Ozon ausgeschieden wird, desto weniger Antozon (in Nebel- und Wolkenform) wird sich daher zeigen. Da nun die Pflanzen unter dem stärkeren Einflusse des Lichtes um Mittag am meisten, des Nachts dagegen am wenigsten Ozon

ausscheiden, so wird die Luft am Tage reicher an Ozon sein als in der Nacht. Somit muss nach dem Pflanzenreichthum auch der Ozongehalt in den verschiedenen Jahreszeiten ein verschiedener sein, am schwächsten also im Winter und Herbst, am stärksten im Frühling und Sommer. Der Antozongehalt zeigt das entgegengesetzte Quantitätsverhältniss. Je mehr Ozon ausgeschieden wird, desto mehr verbindet er sich mit dem Antozon der Luft zu neutralem Sauerstoff, desto weniger enthält die atmosphärische Luft freies Antozon zur Bildung der Nebel und Wolken. Bei mangelnder Lichteinwirkung, in der Nacht wird weniger Ozon von den Pflanzen abgeschieden, desgleichen bei mangelnder Vegetation, also im Winter und Herbst. Durch die mangelnde Ozoneerzeugung wird das Antozon der Luft weniger zur Bildung von neutralem Sauerstoff veranlasst, daher in Folge der grösseren Antozommenge Nebel- und Wolkenbildung begünstigt wird. Desshalb ist im Walde, wo viele grüne Pflanzentheile Ozon ausscheiden, die Spannung der Luft eine viel geringere, als in der Stadt, wo wenig Pflanzen Ozon aushauchen, die Schornsteine jedoch viel Antozon produziren.

Ein schönes Beispiel vom Ausströmen der Elektrizität aus den Berggipfeln nach den Wolken hin erzählt, beiläufig erwähnt, S a u s s u r e, der auf dem Gipfel des Pik Surley bei wolkigem Himmel und Graupelwetter bei steigender Kälte ein heftiges Stechen in verschiedenen Körpertheilen empfand, während die Stöcke in seinen und seiner Begleiter Händen vibrirten. Sein Haar richtete sich auf und beim Emporheben der Hände war ein

deutliches Ausströmen fühlbar. Lichterscheinungen waren damit nicht verbunden. In der Umgegend herrschten zu derselben Zeit starke Gewitter.

Aus dem bisher Angeführten geht hervor, dass das Antozon neben dem Ozon eine gleichwichtige Rolle spielt und dass Schmid diesen andern so wichtigen Factor nicht in Rechnung gezogen, macht schon im Voraus seine Hypothese über die Wirkung des Ozon auf die vorausgesetzten Cyanverbindungen unhaltbar.

So sagt Schmid unter anderem, dass die positive Elektricität in den höheren Luftschichten grösser sei als gleichzeitig in den unteren. Dies würde nur in dem Falle richtig sein, wenn Schmid darunter das Vorwalten des positiven Pols des Sauerstoffes, des Antozons in den Wolkenregionen verstanden wissen wollte, da ja das Antozon das Bestreben hat, die Wassertheilchen der Luft zu Bläschen zu verdichten, sich mit ihnen zu erheben und Wolken zu bilden. Dies meint Schmid aber nicht, sondern er will damit behaupten, dass die Entwicklung des Ozons von der positiven Luftelektricität, die er den höheren Luftschichten zuschreibt, abhängig sei, da nur die positive Elektricität den Sauerstoff ozonire, dass dagegen die in den untern Luftschichten besonders in Strassen und Häusern vorkommende negative Elektricität die Bildung von Cyanverbindungen begünstige.

Diese Annahmen sind aber unrichtig, denn, wie wir wissen, wird der neutrale Sauerstoff durch die Elektricität nicht potenziert, sondern zerlegt. Dabei ist es selbstverständlich einerlei, ob dies durch die positive oder negative Elektricität geschieht; in beiden Fällen

wird der neutrale Sauerstoff stets in seine beiden Pole Ozon und Antozon geschieden.

Aus diesen angeführten Thatsachen geht klar hervor, dass die Hypothese Schmid's, die negative Elektricität begünstige die Bildung von Cyanverbindungen, falsch sein muss.

Dazu kommt, dass Schmid bis jetzt keine Cyanverbindungen, weder in der Luft noch im Wasser, nachzuweisen vermochte, angeblich wegen der leichten Zersetzbarkeit derselben, und dass ferner die Erscheinungen bei Cholera einerseits und Vergiftung mit Cyan und Cyanverbindungen andererseits sowohl im Verlauf des Erkrankungsprocesses als bei dem Leichenbefund bis auf unwichtige Punkte vielmehr diametrale Verschiedenheiten als Aehnlichkeiten zeigen.

Der Hauptfehler Schmid's, worauf sich alle seine dadurch unhaltbar werdenden Hypothesen aufbauen, ist demnach seine mangelnde Kenntniss von der Zerlegbarkeit des neutralen Sauerstoffs, indem er annimmt, dass der Sauerstoff unzerlegbar, dass das Ozon nur ein allotropischer Zustand des Sauerstoffs, ungebundener Sauerstoff sei, und ferner, dass er von der Einwirkung der positiven und negativen Elektricität auf den Sauerstoff der Luft eine durchaus unrichtige Ansicht hat. Der Hauptpunkt in Schmid's Voraussetzungen, das Zustandekommen von Cyanverbindungen unter Einwirkung der negativen Elektricität, worauf sich alle seine ferneren Behauptungen stützen, wird dadurch sofort hinfällig.

Fassen wir nun die verschiedenen Ansichten über Wesen und Ursprung der Cholera zusammen, so ergiebt sich

<36641095380019

<36641095380019

Bayer. Staatsbibliothek

Einige Ansichten
über die
Entstehung der Cholera asiatica.

Inaugural-Dissertation
der
medizinischen Facultät zu Jena
zur Erlangung der Doctorwürde
in der
Medicin und Chirurgie
vorgelegt
von
R. Küchler,
Assistenzarzt von der K. S. Armee.

Jena, 1869.

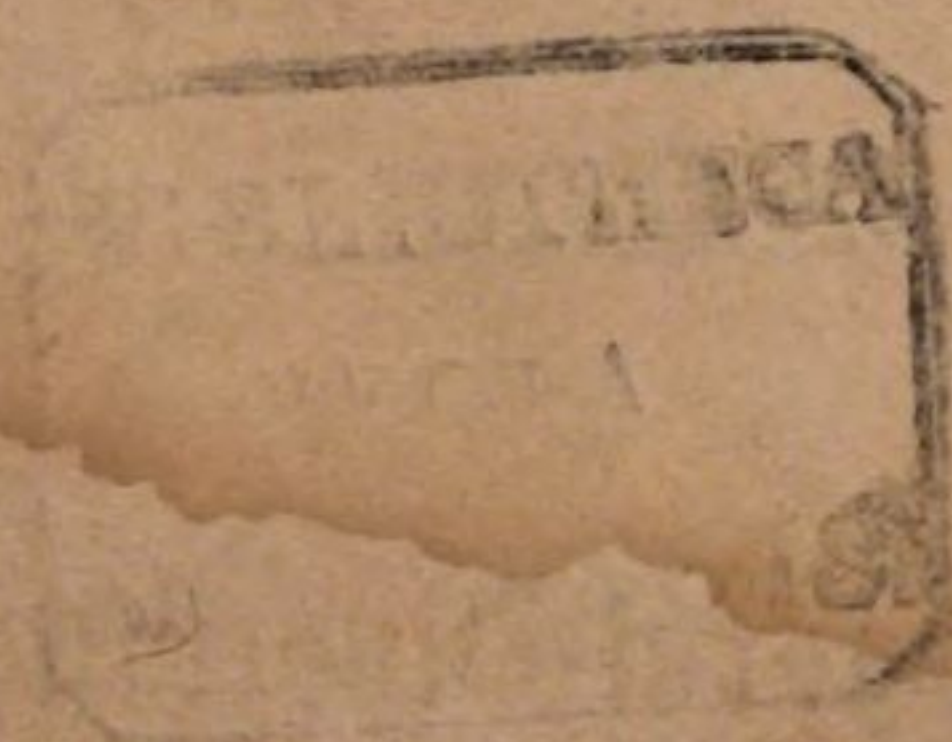
Druck von A. Neuenhahn.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dr. J. J. J.

1877

Entstehung der Cholera asiatica



Unter einer Cholera asiatica versteht man eine acute, durch den Darmkanal eintretende, mit heftigen Schmerzen, Erbrechen und Durchfall verbundenen Krankheit, welche in Asien, Afrika und Amerika vorkommt. Die Krankheit ist durch einen bestimmten Erreger, den Cholera-bakterium, verursacht, welches in den Excrementen der Kranken enthalten ist. Die Krankheit breitet sich durch den Kontakt mit dem Contagium aus, sowie durch die Luft und das Wasser. Die Symptome der Krankheit sind: heftige Schmerzen im Unterleibe, Erbrechen, Durchfall und ein starker Durst. Die Krankheit kann tödlich enden, wenn sie nicht rechtzeitig behandelt wird. Die Behandlung besteht darin, den Kranken viel zu trinken zu lassen und ihn in Ruhe zu lassen. In schweren Fällen ist eine ärztliche Hilfe erforderlich.

Unter den Weltseuchen, welche die Völker der alten wie der neuen Zeit periodisch heimgesucht haben, nimmt die Cholera unbestritten eine bevorzugte Stellung ein.

Ob sie im Alterthume epidemisch aufgetreten ist, wird voraussichtlich wohl unbestimmt bleiben müssen, obgleich die Bedingungen zur Entwicklung der Cholera damals gewiss ebenso gut vorhanden sein konnten, als in jetziger Zeit. Es fehlte damals aber häufig eben so sehr an den nöthigen Beobachtungen, wie an einem Ueberblick über grössere Länder- und Völkercomplexe. Einen sporadischen Fall beschreibt Hippokrates im fünften Buche über die Volkskrankheiten und zwar mit der bekannten Symptomengruppe, aber ohne Erwähnung von Reiswasserstühlen und *retentio urinae*. Es könnte dies ein Fall der *cholera nostras* sein, wie er gewiss zu allen Zeiten und in allen Ländern unter begünstigenden Umständen aufgetreten ist, wenigstens ist uns ein Schluss auf epidemisches Auftreten erwähnter Krankheit daraus nicht erlaubt.

Aus den Schriften des Celsus, Cölius Aurelianus und Aretäus von Cappadocien soll nach Rittmann*) deutlich hervorgehen, dass die Cholera als Verkehrskrankheit den Römern bekannt gewesen sei. (Aretäus hebt besonders die Reiswasserstühle und die *retentio urinae* als charakteristisch hervor.) Gewiss sind die begünstigenden Umstände, Verkehr mit Indien, dem Ursprungslande der Cholera, Heereszüge, Belagerungen u. s. w. in vollem Masse vorhanden gewesen, aber aus Mangel weiterer Nachrichten haben wir kein Recht, die Cholera nach unseren Begriffen als Epidemie auftretend anzunehmen.

In der neueren Zeit beschreibt Sydenham eine Choleraepidemie, welche 1669 in London und Umgegend herrschte; auch erwähnt er die *cholera sicca*. Gegen die Annahme der asiatischen Cholera spricht hier allerdings, dass Sydenham unter den genau aufgeführten Symptomen weder die Reiswasserstühle, noch das Wegbleiben der Harnsekretion aufzählt, zwei für die asiatische Cholera so gewichtige Symptome, dass nicht anzunehmen ist, dass ein so scharfer Beobachter wie Sydenham dergleichen Erscheinungen mit den Worten „*aliis symptomatibus notae consimilis*“ abgefertigt haben sollte, wie Rittmann glauben machen will. Ausserdem fand diese Brechruhipidemie, wie man sie gewiss nennen darf, nur eine so geringe örtliche Ausbreitung, wie man sie bei der bekannten Ausstrahlungsfähigkeit

*) Die Culturkrankheiten der Völker von Dr. Alexander Rittmann. Brünn 1867.

der cholera asiatica in einem Haupthandels- und Verkehrsplatze wie London nicht erwarten dürfte.

Im achtzehnten Jahrhunderte soll die cholera asiatica dem Laufe des Ganges folgend verheerende Epidemien unter den Engländern und Eingeborenen veranlasst haben. Historisch constatirt aber und von allen Männern von Fach übereinstimmend bestätigt wird erst die asiatische Choleraepidemie vom Jahre 1817, wo letztere zuerst von Jessera und Calcutta langsam vorrückend eine bedeutende Verbreitung auf dem asiatischen Continente gewann.

Im Jahre 1829 herrschte eine nach Persien verschleppte Choleraepidemie mit grosser Wuth und drang, dem damals langsameren Verkehre folgend, 1830 und 1831 langsam über Russland, Polen nach Preussen vor, während dieselbe Epidemie auf dem andern Hauptverkehrswege über Arabien nach Egypten vorging. Ueber England drang diese Seuche 1832 in's nördliche Frankreich, von da nach Nordamerika, worauf sie 1833 nach Mexico vorrückte. 1833 bis 1834 verheerte diese Choleraepidemie Spanien, Portugal, das südliche Frankreich und Italien; 1836 erreichte sie Süddeutschland. Dass Sachsen und die thüringischen Staaten verschont blieben, hat man wohl allein dem Gesundheitscordon zu verdanken.

Von dieser Zeit an haben die Choleraepidemien ihren periodischen Fortgang und zwar schreiten sie rascher vor, zuweilen sogar sprungweise, begünstigt durch die vervollkommneten Verkehrsmittel. So die 1845 in Indien entsprungene Seuche und die letzte vom Jahre 1865, welche in demselben Jahre von Egypten nach Deutschland wanderte, local begrenzt in einigen Orten Sachsens,

Altenburg, Werdau u. s. w. Im folgenden Jahre 1866 wurde die Cholera durch preussische Truppenzüge von Norddeutschland (Stettin) nach Mitteldeutschland und Oesterreich verbreitet.

Der Verlauf dieser Krankheit bleibt sich, ausser einigen Modificationen, in den gewöhnlichen Fällen gleich; aussergewöhnliche Fälle bildet die cholera sicca, cholera siderans. Immunität vor dieser verderblichen Seuche gewährt nichts. Weder irgend ein Alter, noch eine Constitution, weder vollständige Gesundheit, noch das bereits Ergriffensein von irgend einer andern Krankheit gewährt einigen Schutz. Das Geschlecht macht nur insofern einen Unterschied, als das weibliche Geschlecht durchschnittlich häufiger ergriffen wird und öfters der Seuche unterliegt; ebenso gewähren weder Schwangerschaft, Wochenbett, noch Lactation irgend welche Befreiung.

Was die Behandlung anlangt, so ist keine feste Norm, kein Heilsystem, noch weniger ein specifisches Mittel gegen diese Krankheit bis jetzt gefunden worden. Die Behandlung geht bis jetzt nicht auf das Wesen der Krankheit selbst ein, sondern ist eine rein symptomatische und zwar kann es aus dem Grunde nicht anders sein, weil wir eben das Wesen der Cholera bis jetzt noch nicht erkannt und bestimmt haben. Denn Alles, was bis jetzt in dieser Beziehung aufgestellt wurde, beruht auf Hypothesen, welche meistens schon in ihren Grundzügen aus einander gehen.

Schon die erste Frage: Ist das Choleragift ein Miasma oder ein Contagium? ist eine offene Streitfrage.

Man hat sich so zu helfen gesucht, dass man, wie beim Typhus u. s. w. annimmt, das Choleragift wirke sowohl als Miasma wie als Contagium, die Cholera also sei eine miasmatisch-contagiöse Krankheit. Versteht man also unter Contagium den Ansteckungsstoff der nur im kranken Menschen selbst entsteht und sich nur von Individuum zu Individuum verbreiten kann und unter Miasma jenes unbekannte Agens, welches sich aus dem Boden heraus entwickelt, sich durch die Luft verbreitet und stets dieselbe Krankheit vermittelt und zwar zugleich in mehreren Individuen, ohne dass das erkrankte Individuum den Krankheitsstoff aus sich fortpflanzen kann, so wird es klar werden, was unter miasmatisch und contagiös verstanden werden soll. Wenn der Ansteckungsstoff als Miasma ursprünglich ein Produkt des Bodens, der Fäulnissvorgänge z. B. in verschiedenen Individuen ein und dieselbe Krankheit erzeugt, aber im Individuum dem Begriffe vom Miasma entgegen zum Contagium wird, d. h. übertragbar von Individuum zu Individuum, so haben wir ein miasmatisch-contagiöses Verhalten der Krankheit vor uns.

Dass hier in den Begriffen von Contagien und Miasmen viele Unklarheiten vorliegen, ist nicht zu bestreiten.

Wann wird das Miasma zum Contagium? Zeigt sich der Ansteckungsstoff abwechselnd einmal als Miasma dann als Contagium? Giebt es nicht überhaupt nur eine reine sogenannte miasmatische Krankheit, nämlich das Wechselfieber? Rechnet man nicht Typhus, Cholera,

Pest, Puerperalfieber, Hospitalbrand, Ruhr, Gelbfieber, Influenza u. s. w. zu den miasmatisch-contagiösen Krankheiten und nicht zu den rein miasmatischen? Glaubt man nicht, sogar bei dem Wechselfieber materielle Träger des Ansteckungstoffes (Algensporen)*) entdeckt zu haben? Und dazu statuirt man noch ein fixes und ein flüchtiges Contagium. Wie schon oben erwähnt, nirgends verwirren sich die Begriffe über Miasma und Contagium mehr als bei der Cholera und es wäre wohl am gerathensten, diesen Unterschied ganz fallen zu lassen.

Von diesen verschiedenen Standpunkten gehen nun sämtliche Schriftsteller in der Choleraliteratur aus und stellen sich einander gegenüber, der eine hält das Choleragift für ein Miasma, der andere für ein Contagium, der dritte für miasmatisch-contagiös. Wären diese Gegensätze nicht auszugleichen und zu vermitteln?

Eine der ersten Ansichten über das Wesen der Cholera, die viel Anhänger gefunden und noch jetzt hat, ist die Pettenkofer'sche. Sie erklärt das Choleragift für ein Miasma, haftend an den oberen Bodenschichten, den Alluvialschichten, welche von Dejectionen Cholerakranker imprägnirt worden sind. Von der grössten Wichtigkeit für die Verbreitung der Cholera ist nach Pettenkofer der Stand des Grundwassers. Ist letzterer zuvor ein sehr hoher gewesen und weicht plötzlich zurück, so ist sicher darauf zu rechnen, dass die Cholera, wenn eingeschleppt, aber vielleicht erst in einzelnen Fällen auftretend, dann mit grosser Heftigkeit ausbricht. Das

*) Schurz.

fallende Grundwasser lässt nach Pettenkofer in den Alluvialschichten eine Masse von niederen Pflanzen und Thieren zurück, die rasch absterben und in Fäulniss übergehen. Befinden sich nun in diesen Bodenschichten irgend welche Miasmen, z. B. die der Cholera, so ist durch den Fäulnissvorgang der vorher erwähnten Massen die beste Gelegenheit zur kräftigen Entwicklung der Cholera gegeben. Bei dauernder Verminderung des Luftdruckes strömen die in den porösen Erdschichten gebildeten flüchtigen Zersetzungsprodukte aus und verunreinigen bei ihrem Emporsteigen die atmosphärische Luft. Ganz besonders wichtig für die Entwicklung von Choleraepidemien ist nach Pettenkofer poröser, der Durchfeuchtung zugängiger Untergrund, wesshalb hauptsächlich die Cholera dem Laufe der Flussufer folgt und tief gelegene Gegenden besonders heimsucht. Fester, felsiger Boden dagegen, der eine Durchfeuchtung nicht zulässt oder ein Boden, der so porös ist, dass er einen schnellen und vollständigen Abfluss der eingedrungenen Feuchtigkeit gestattet, schliesst dagegen das epidemische Auftreten der Cholera aus. Treten daher auf Höhen mit felsigem Untergrund Cholerafälle auf, so geschieht dies meist nur sporadisch und nur, nachdem auf tiefer gelegenen Punkten die Cholera schon geherrscht hat. Stets auch lässt sich dann nachweisen, dass der Untergrund, wenn auch felsig, doch entweder von einer Schicht porösen Erdreiches bedeckt oder selbst in einer Art zerklüftet oder porös ist, dass er die Bildung von Grundwasser zulässt, so z. B. das sogenannte Karstgestein, eine sehr

zerklüftete Felsart und der sehr poröse Sandstein in den Gebirgen von Krain *).

So weit Pettenkofer.

Schon in früherer Zeit stellte man die Meinung auf, dass der Träger des Choleragiftes ein von Indien importirter Pilz sei. In neuerer Zeit hat man eingehendere mikroskopische Untersuchungen der Choleradejekte angestellt und in dieser Hinsicht verschiedene Entdeckungen gemacht. Obenan stehen unter den Forschern nach dem Cholerapilze Hallier und Klob, doch weichen ihre Hypothesen bedeutend von einander ab. Hallier betrachtet den von ihm entdeckten Pilz (Cystenpilz) als Träger der Cholera und von Indien aus eingewandert; Klob dagegen ist der Meinung, dass der von ihm beobachtete Pilz stets auch im gesunden Körper, nur in geringer Menge, vorhanden sei und bei der Cholera nur in bedeutenderen Massen auftrete; er ist ungewiss, ob er den Pilz als Träger der Infektion oder nur als Begleiter derselben betrachten soll.

Klob präcisirt seine Meinung eigentlich vollkommen in folgenden Worten:

„Bei der cholera asiatica finden sich im Verdauungskanal Pilzbildungen in ungemein grosser Menge vor, doch bringen es diese Pilzsporen nicht über eine gewisse Stufe der Entwicklung, Gliederketten, hinaus. Diese Pilzbildungen scheinen identisch mit jenen Formen, die man unter dem Namen *Leptothrix* kennt oder zusammenfasst.“

*) Pettenkofer, Die Cholera und die Bodenbeschaffenheit in der K. K. österreichischen Provinz Krain.

Klob giebt allerdings zu, dass diese Pilzbildungen auch in geringer Menge in den Faeces Gesunder sich vorfinden, aber in keiner andern Erkrankung des Darmkanals Leptothrixfäden und Pilzsporen in solcher Menge beobachtet worden seien, wie bei der Cholera.

Bei Diarrhöen einfacher Art z. B. finden sich den Faeces stets Schleim und Epithel beigemischt; doch zeichnet sich ersterer vor dem in den Cholerausleerungen enthaltenen durch seinen Gehalt an intacten Schleimkörperchen aus, welche in der Cholera meist ganz fehlen oder nur selten sind. Doch findet man auch in diarrhöischen Ausleerungen einfacher Art zuweilen Zoogloea termo, Bacterium-Gallerte in geringerer Menge, wenn eben Schleim vorhanden. Stets findet man dagegen Schwärmosporen und oft kurze Leptothrixketten, zuweilen auch Bacterien-Häufchen.

Klob nimmt übrigens auch an, dass die Pilze stets von aussen eingebracht worden sein müssten, dass die Quantität der Pilzsporen in der Luft und Nahrung zu Zeiten verschieden sei, dass sie ferner in verschiedener Luft und verschiedenem Wasser in verschiedenen Quantitäten vorkommen; besonders nach heftigem Regen seien weit weniger Pilzsporen in der Luft. So dürften, wie Klob meint, verschiedene meteorologische Verhältnisse von Einfluss auf die Verbreitung der Pilzkeime in der Luft sein.

Ferner entwickelt Klob seine Meinung dahin, dass in der Cholera eine bedeutendere Menge von Pilzbildungen schon vor dem Beginn der Transsudationen im Darmkanale in den Verdauungskanal der Erkrankten

gelangt sein müssten und zwar wahrscheinlich durch verunreinigtes Brunnenwasser. Betrachte man die Cholera als entzündlichen Vorgang und zwar als spezifische Darmentzündung, deren Characterisches im Exsudate liege, so müsse mit dem Reize, der die Entzündung veranlasst, zugleich ein Reiz auf die vorhandenen Pilzelemente ausgeübt werden, welcher ihre Formation bedeutend anregt. Und zwar würde durch den Umsetzungsprocess den Pilzbildungen immer neues Material geliefert, welches sie trotz der massenhaften Exsudation im Darmkanal befähigt, sich ausserordentlich zu vermehren.

Diese Vermehrung im Darmkanal beschränkt sich aber nach Klob nur auf eine Vermehrung im ersten Entwicklungsstadium der Pilzbildungen, indem nämlich die Stäubchen und Körnchen zu Bakterien und endlich zu kurzen Gliederketten heranwachsen, also auf Vermehrung der Masse der einzelnen Individuen, nicht ihrer Anzahl. Eine Fructification der Pilze im Darmkanal und somit eine numerische Vergrösserung findet nämlich nie statt. Die Pilze entwickeln nie Fructuationsorgane dasselbst, so dass anzunehmen ist, dass die Leptothrixschwärmer sämmtlich von aussen eingebracht sein müssen.

Klob schliesst daraus, dass, wenn man in den Pilzbildungen selbst nicht die krankmachende Ursache suchen wolle, die Pilzkeime wenigstens als constantes Attribut jener krankmachenden Substanz betrachtet werden müssten.

Die Hauptfrage bleibt natürlich, wie gelangen diese Pilzbildungen in den Blutkreislauf und hat man sie im

Blutstrome entdeckt als Erreger der der Cholera eigenthümlichen Blutzeretzung?

Klob führt als Analogie den Milzbrand bei Thieren an, wo man im Blute fadenförmige Körper, Bacterien, entdeckt hat, welche jedenfalls die Ursache des Milzbrandes, Träger des Contagiums sind. Da es unmöglich, dass diese Pilzbildungen als Bacterien in den Blutkreislauf gelangen können, nimmt Klob an, dass sie als Sporen bei Impfung oder durch faulende vegetabilische oder thierische Stoffe mit dem Getränk in den Körper gelangen. Wie aber gelangen diese Sporen vom Darmkanal aus in den Blutkreislauf? Alle Annahmen darüber haben keine Beweiskraft, der strikte Nachweis darüber ist noch nicht gegeben worden. Ist überhaupt der Uebergang fester Körper zunächst in die Chylus- und vielleicht auch in die Blutgefäße des Darmes möglich?

Klob meint allerdings, dass man in neuester Zeit entdeckt haben wolle, dass offene Lumina von Kanälen existiren, welche dann mit den eigentlichen Lymphgefäßstämmen in Verbindung treten und beruft sich ferner auf die von Letzerich entdeckten Vacuolen, als offene Anfangstheile der Resorptionsorgane. Alles dies angenommen, hat man zwar, wie bekannt, die genannten bacterienartigen Körper im Blute milzbrandkranker Thiere nachweisen können, Klob selbst aber ist bis jetzt nicht im Stande gewesen, im Blute Cholerakranker irgend welche Pilzbildungen aufzufinden.

Als veranlassende Ursache der Blutzeretzung in der Cholera kann man also demnach die Pilzbildungen nicht ansehen.

Klob gelangt wie vorher schon zu dem Schlusse, dass, wenn der Pilz die Choleraursache sei, müsse in den Sporen die inficirende Kraft liegen. Liege die inficirende Substanz ausser dem Pilze, so müsse mit der Potenzirung des Choleragiftes jedenfalls die Wucherung solcher Sporen verbunden sein.

Als Träger des Choleragiftes hat Klob die Pilzbildungen im Blute nicht nachweisen können.

Im Darmkanal könnten sie als Träger des Choleragiftes entweder mechanisch wirken, indem die Zoogloea termo das Epithel unterwühle, oder chemisch, indem die Wirkung der Pilze zunächst auf die Stickstoffverbindungen gerichtet sei, welche in Wasser, Kohlensäure und Ammoniak zersetzt würden.

Soweit die Darlegungen Klob's, aus denen sich, wie früher schon bemerkt, ergibt, dass der Verfasser massenhaftes Vorkommen von Pilzbildungen in den Ausleerungen Cholerakranker gefunden hat, welche man aber, wenn auch nur in geringer Menge, in den Faeces Gesunder beobachtet hat. Ob diese Pilzbildungen nur Begleiter des Cholera-processes oder Träger desselben seien, lässt Klob unbestimmt, doch neigt er sich zur Annahme der letzteren Meinung hin.

Hallier dagegen findet in den Choleradejecten einen Cystenpilz, meint aber, dass sein jedesmaliges Vorkommen nicht nöthig sei, dass sich vielmehr die aus jenen Cysten gebildete Hefe (*Micrococcus*) auch ohne Neubildung der höheren Entwicklungsstufen des Pilzes von Körper zu Körper fortpflanzen könne. Ausser den Früchten (den Cysten) findet man im Darminhalt

stets diese Hefe auf Epithelialzellen, Speiseresten u. s. w. sitzend.

Diese Früchte sind nach Hallier Urocystisfrüchte, und die Hefebildungen der Urocystis occulta am Getreide den in den Cholerastühlen enthaltenen sehr ähnlich.

Die erwähnten Cysten haben nach Hallier verschiedene, meist kugelförmige Gestalt und halten eine Anzahl von Zellen (Sporen) eingeschlossen. Diese Sporen bilden häufig durch fortgesetzte Theilung des Kerns Micrococcus aus.

Die Hefe (Klob's Zoogloea) entsteht, indem die aus der Cyste befreiten Sporen, deren Kern sich schon mehrfach getheilt hat, stark aufquellen, wo sie dann im Stuhl als grosse gelatinöse Kugeln bald einzeln, bald haufenweis bei einander liegen. Da nun die Micrococcuszellen im Innern der sich auflösenden Sporenwand ihren Theilungsprocess fortsetzen, so müssen grosse kugelige Ballen von Micrococcus entstehen. Nach Ueberschreitung der Sporenwand bilden sich ganz irreguläre Haufen.

Dieser Micrococcus siedelt sich auf allen in der Darmflüssigkeit befindlichen Körpern, sowohl vegetabilischen als thierischen, besonders auf dem Darmepithel an; alle stickstoffreichen Körper gehen unter seinem Einflusse bei der gehörigen Wärme und Feuchtigkeit in faulige Zersetzung über.

Hallier hat mehrere Culturversuche mit Reisswasserstuhl aus Berlin u. s. w. gemacht und als Resultat stellte sich stets diejenige Pilzform heraus, welche die Generationen: Penicillium (crustaceum), Mucor (racemosus), Tilletia und Achlya umfasst; dagegen fand sich

in den Choleradejecten keine von diesen vier, sondern eine fünfte, zur Gattung *Urocystis* gehörige Generation.

Diese Fruchtform nun ist noch nie in der Natur gefunden worden und da man nicht annehmen kann, dass der Darm ihr ursprünglicher und ausschliesslicher Boden sei, so muss diese Fruchtform noch anderswo vorkommen. Da nun Hallier in seinen Culturen mit *Penicillium* und *Mucor* nie etwas den Cysten Aehnliches gesehen, so schliesst er, dass die Cystenform in Deutschland nicht autochthon sei. Da nun die Cholera aus Indien einwandert, so sei anzunehmen, fährt Hallier fort, dass, wenn die Cystenbildung die Ursache der Cholera, so müsse sie mit letzterer eingewandert sein. Möglich sei es allerdings auch, dass sie, nur als Begleiter der Cholera auftretend, ihre Einwanderung möglich gemacht habe, indem sie in dem durch die Cholera destruirten Darne einen günstigen Boden finde. Eine Analogie zwischen dem indischen Klima und dem Darmkanal liesse sich in Bezug auf die Entwicklung der Cystenform finden, indem sie beide gleich günstige Bedingungen darböten, nämlich hohen Stickstoffgehalt bei nicht ganz fehlenden Kohlenhydraten, ferner hohe Temperatur verbunden mit einem hohen Grad von Feuchtigkeit.

Deshalb, meint Hallier, könne der Pilz das ganze Jahr hindurch von Menschen zu Menschen wandern, dagegen nur im Sommer in Kloaken und im Erdboden sich vermehren.

Bei saurer Beschaffenheit des Substrates können sich nach dem Verfasser keine

Cysten bilden, wird daher der Boden im Laufe der Cultur sauer, so hört die beginnende Cystenbildung auf.

Hallier hat ferner gefunden, dass die Cysten- sowie die Hefebildung des Cholerapilzes ähnlich ist der bei *Urocystis occulta* und stellt die Behauptung auf, dass wir es hier mit einer Ustilaginee, einem Schmarotzer auf Pflanzengewebe zu thun haben. Die einzige Pilzform nun, mit der man die Cystenbildungen in den Cholerastühlen vergleichen könne, sei daher die *Urocystis*, welche stickstoffreiche Gewebe von Gräsern bewahrt. Hallier vermuthet nun, dass der Cystenpilz der Cholera ebenfalls und zwar eine indische Grasart bewohne, wahrscheinlich den Reis, und dass er, durch den Verkehr von Individuum zu Individuum übertragen, eingewandert sei.

Es ist bekannt, dass Choleraepidemien in Indien jedesmal nach einer verdorbenen Reisernte entstehen.

Diese dem Verderben häufig ausgesetzte Ernte ist die zweite im Jahre, fällt in den Hochsommer und leidet durch Ueberschwemmungen und Regen häufig in der Art, dass der Reis entartet und sich auf ihm ein Pilz entwickeln soll. Sehr wichtig wäre es nun, nachzuweisen, dass dieser entartete Reis einen Pilz beherbergt, der mit dem *Urocystis cholerae* identisch ist.

Hallier hat nun Reis gesäet und mit Cholerastuhl begossen, aber dabei gefunden, dass diese Culturen bis jetzt nichts beweisen, als dass sich in das Reiskorn eine Pilzform eindrängt. Ob diese aber mit der Cystenpflanze identisch, ist nicht zu beweisen.

Die Cystenbildung, schliesst Hallier, hänge also von der hohen Temperatur Indiens ab; der ganze Pilz mit allen seinen Generationen sei tropisch, alle jedoch würden bei uns heimisch ausser der Cystenform, die an hohe Stickstoffaufnahme gebunden sei.

Als feststehend nimmt Hallier an, dass das Darmepithel wirklich durch den Micrococcus zersetzt wird und giebt ferner zu bedenken, dass, wenn die Cholera in ihrer letzten Ursache durch die Zerstörung des Darmepithels hervorgerufen wird, so habe man eigentlich kaum nöthig, nach einem von dem Micrococcus der Cysten verschiedenen Contagium zu suchen.

Aus allen Desinfections-culturen ergibt sich übrigens nach Hallier das Princip der Ansäuerung der Flüssigkeit als constant. Durch Ansäuerung der Cholera-dejectionen, der Kloaken u. s. w. mit Eisenvitriol in grösserem oder mit dem noch wirksameren Kali hypermanganicum in kleinerem Massstabe werde die Pilzvegetation, wenn auch nicht vernichtet, doch durch Verhinderung der Cystenbildung in unschädliche Formen übergeführt.

Hallier nimmt also einen fremden, tropischen Pilz an, der durch den Verkehr eingewandert ist und zwar einen Pilz, der es nur im tropischen Klima oder im Darmkanale zur Cystenbildung, also zur Fructification bringt und betrachtet den Micrococcus dieser Cysten als das zersetzende Agens im Darmkanale. Dennoch bleibt Hallier eigentlich immer noch im Zweifel, ob er den genannten Pilz mit Gewissheit als Träger des Contagiums

hinstellen soll. Er deutet an, der Pilz könne auch nur als Begleiter der Cholera eingewandert sein, indem seine Formen in dem durch die Cholera destruirten Darm einen günstigen Boden fänden, scheint sich aber zum Schlusse doch der Ansicht zuzuwenden, dass der Pilz selbst das ursprünglich krank machende und zerstörende Element sei.

Dass die betreffenden Pilzbildungen den Darm destruiren, darin kommen Klob und Hallier überein, indem Beide annehmen, dass dieselben die Stickstoffverbindungen im Darmkanale zersetzen. Klob setzt ausserdem hinzu, dass die Pilzbildungen auch mechanisch durch Unterwühlung des Darmepithels wirken könnten.

Meine Ansicht über die vorgefundenen Pilzbildungen neigt sich der Hallier's zu, welche viel Wahrscheinliches hat.

Man kann recht wohl annehmen, dass sich im Reis, wie auf andern Getreidearten, unter begünstigenden Umständen ein Pilz entwickeln kann, der, in den menschlichen Organismus aufgenommen, bedeutende krankhafte Störungen hervorruft, und dass sich dieser Pilz durch die Choleradejecte, besonders die Faeces weiter verbreitet, wobei Temperatur und Bodenverhältnisse sowie der menschliche Verkehr förderlich sind.

Es kann darum vorkommen, dass ein nur an Choleradiarrhöe Erkrankter an irgend einem Orte Faeces absetzt; plötzlich treten dort, vielleicht längere Zeit nach seiner Abreise, Cholerafälle auf, die unter begünstigenden Umständen sich zur Epidemie entwickeln können. Auf diese Weise kann die Cholera mitten in einem völlig immunen

Landstriche auftreten, ohne dass eine Importation durch einen zugereisten Cholerakranken nachweisbar wäre. Dagegen erscheint Klob's Annahme von Leptothrixketten, die man auch im gesunden Körper nur in geringer Anzahl, im Darmkanal des Cholerakranken dagegen in bedeutender Menge finde, von gar keiner praktischen Bedeutung. Soll das Wesen der Cholera in der Vermehrung der von Klob bezeichneten Pilzbildungen liegen, so drängt sich uns die Frage auf, warum sich dann die Cholera nicht schon in früheren Zeiten entwickeln konnte, und eine Einwanderung aus Indien nothwendig war, da begünstigende Ursachen dieser Vermehrung früher gewiss schon oft vorhanden waren.

Soll dagegen das Wesen der Cholera nicht auf der Vermehrung dieser Bildungen beruhen, sondern dieselbe nur ein begleitendes Moment darstellen, so ist kaum zu begreifen, dass Bildungen, die sonst schon in grösserer oder geringerer Anzahl im gesunden Darmkanal vorhanden waren, bei ihrer Vermehrung auf einmal eine so zerstörende Wirkung entfalten sollten. Beide Annahmen sprechen gegen Klob's und für Hallier's Pilztheorie. Könnte man den Pilz Hallier's in Indien nachweisen, so wären überhaupt alle Zweifel gelöst.

Jedenfalls müssen Alle, die irgend eine Pilzbildung als ursächliches Moment oder auch nur als Begleiter der Darmerscheinungen in der Cholera annehmen, diese als primäre und die Erscheinungen im Gefässsystem als secundär annehmen, während die Miasmatiker, mögen sie auch die Pilzbildungen gelten lassen, diese und die Darmerscheinungen erst in zweiter Reihe bringen können, in-

dem sie letztere sogar gewissermassen als Heilbestrebungen der Natur ansehen.

Pettenkofer nimmt ein Miasma an, erzeugt durch in den Boden eingedrungene Choleradejecte, deren Zersetzung und Weiterverbreitung begünstigt ist durch ein Zurücksinken des Grundwassers mit Durchfeuchtung des Untergrundes. Eine nähere Erklärung dieses Miasma's giebt Pettenkofer nicht.

Ueber die Art des Miasma's existiren verschiedene Annahmen.

So nimmt Lichtenstein*) als Primordialgrund der Cholera eine Alteration der atmosphärischen Electricität an, welche zugleich die uns selbst innewohnende verändere. Es soll nämlich die Atmosphäre in ihren untern uns zunächst beeinflussenden Schichten eine bedeutende elektrische Veränderung erleiden zu einer Zeit, wo durch Misswachs, Ueberschwemmung u. s. w. das atmosphärische Gas- und Dünsteverhältniss (?) von seiner Norm abweicht und gerade mit diesen Voraussetzungen coincidire das Auftreten der Cholera. Lichtenstein sagt: Da die animalische Electricität der oberste Factor aller animalischen Functionen sei, so müsse jede Anomalie derselben eine Störung in den Functionen des Organismus, ja ein gänzliches Abschneiden das Aufhören derselben, nämlich Tod, herbeiführen.

Ferner soll die grössere Häufigkeit und Gefährlichkeit der Choleraerkrankungen in der Nacht nach Lichtenstein darin seinen Grund haben, dass die elektrische

*) Neuer Beitrag zur Cholera. Berlin 1860.

Spannung in der Nacht bedeutend von der am Tage abweicht. Aber im nächsten Satze schon lässt Lichtenstein diese Hypothese fallen und sucht nach Mole-schott den Grund der erwähnten Erscheinung darin, dass in der Nacht $\frac{1}{12}$ — $\frac{1}{4}$ weniger Kohlensäure ausgeathmet wird als beim Einfluss des Lichtes, mithin Kohlenstoff unverbrannt zurückbleibt. Der Kohlenstoff nämlich steht nach Lichtenstein in einer nahen Beziehung zur Cholera.

Folgende Ansichten Lichtenstein's haben jedenfalls viel für sich.

Die schwärzliche Farbe der Haut und der Nägel gehören dem nicht zu Kohlensäure verarbeiteten Kohlenstoff an, der in den Capillaren lagert, wo sein gesättigtes Schwarz die Farbe des Malpighi'schen Netzes übertönt.

Dieses Nichtverbrennen des Kohlenstoffes zu Kohlensäure findet seinen Grund in einem abnormen Chemismus des Athmungsprocesses.

Es wird weniger Sauerstoff aufgenommen und beim Ausathmen weniger Kohlensäure abgeschieden, der Kohlenstoff bleibt unverbrannt zurück. Je mehr Sauerstoff und je weniger Kohlensäure expirirt werden, desto mehr steigt die Cyanose. Der Assimilationsprocess in den Lungen stockt gewissermassen in der Art, dass der aufgenommene Sauerstoff in den Lungen nicht mehr im Stande ist, mit den Kohlenstoffverbindungen Kohlensäure zu bilden, sondern unverändert ausgeschieden wird, so dass zuletzt die ausgeathmete Luft eben so viel Sauerstoff enthält als die eingeathmete.

Doyère sagt darüber: Chez les cholériques qui ont guéri promptement l'oxygene absorbé n'est pas tombé au dessous de 3 par 100, ni l'acide carbonique exhalé au dessous de 2, 3 par 100; et par contre il n'a vu aucun malade sauvé, après que les chiffres donnés par l'analyse étaient tombés plus bas que 1,75 pour le premier gaz et que 1,45 pour le second et cela dans le cas même où l'amélioration des symptomes avait fait concevoir de grandes espérances.

Ferner schwinden die Adiposen der Cholerakranken, namentlich zerfällt das Fettpolster des Auges sehr schnell, die schwarzen Augenränder zeigen den Elementarzustand, nämlich den Kohlenstoff, in welchen die zertrümmerten Fettzellen zurückgekehrt sind.

Ebenso wird die objective Temperatur bedeutend erniedrigt, da wegen mangelnder Absorption von Sauerstoff die Kohlenstoffverbindungen nicht genug zur Verbrennung gelangen und daher die mit letzterer verbundene Wärmeentwicklung fehlt.

Da die Gewebe, um functioniren zu können, bis zu einem gewissen Grade feucht imprägnirt sein müssen, so muss in Folge der starken Exsudation von Flüssigkeiten der Stoffumsatz und so der Chemismus stocken; der Kohlenstoff wird nicht zu Kohlensäure oxydirt, die Kohlenhydrate werden nicht zu Adiposen desoxydirt. Der Peripherie folgen zunächst in der Stockung der Stoffmetamorphose die beiden andern Hauptfactoren für Absetzung der Schlacken, die Lungen und die Nieren.

Da nun die chemischen Processe im Organismus zu ihrem Zustandekommen eines gewissen Reizes bedürfen,

so muss der Mangel an freier Kohlensäure im Blute, in Folge des veränderten Chemismus des Athmungsprocesses, nothwendig eine Hemmung des Stoffumsatzes und in letzter Potenz den Tod herbeiführen. (Mialhe.)

Verfasser führt ferner seine Ansichten dahin aus, dass er auch die Möglichkeit von Pilzbildungen, kurz die Pilztheorie zugiebt, die ganz gut neben der seinigen existiren könne, nur müsse die Pilztheorie sich seiner Theorie unterordnen, weil sie gerade in ihr den Ausgangspunkt habe. Lichtenstein meint nämlich, dass die der Cholera supponirten Pilzbildungen im Individuum selbst aus eingedrungenen Sporen unter günstigen Umständen entstanden seien, wie Klob ja auch behauptet. Diese begünstigenden Umstände seien aber keine anderen, als eine gewisse Anomalie in der elektrischen Beschaffenheit der uns umgebenden Atmosphäre.

Diese Pilzbildungen seien allerdings als Fermentpilze erkannt worden, die pathologische Folgezustände vieler Krankheiten darstellten, indess sei bei der Choleraepidemie das Zugrundeliegen eines Mikrophytes in Hinblick auf Entwicklung und Verschleppbarkeit der Krankheit nicht zu bezweifeln. Als Unterstützung der Annahme eines mikroskopischen Contagiums in der Cholera könne man die Kartoffel- und Traubenkrankheit ansehen, die zu gleicher Zeit mit der Cholera epidemisch auftreten und denen ebenso ein Kryptogam zu Grunde liege. (Oidium Tuckeri beim Weine.)

Was nun die Ansicht Lichtenstein's, Veränderung, wahrscheinlich geringere Spannung der atmosphärischen Electricität betrifft, so entbehrt dieselbe der Voll-

ständigkeit und der weiteren Ausführung nämlich in der Beziehung der elektrischen Spannung der Atmosphäre auf den Sauerstoff derselben und es ist daher diese Hypothese Lichtenstein's unvollständig und unbefriedigend. Was darüber zu sagen ist, wird später bei der Hypothese Schmidt's über die Wichtigkeit des Ozon's besprochen werden. Dass Lichtenstein so ganz mit Stillschweigen darüber hinweggeht, kann uns Wunder nehmen, da er besonders bei dem Kapitel über den veränderten Chemismus des Athmungsprocesses nothwendig hätte darauf kommen müssen.

Auch das Vorhandensein von Pilzbildungen und ihre Wichtigkeit für die Weiterverbreitung und Entwicklung der Cholera giebt Lichtenstein zu. Jedoch meint er, dass dieselben erst secundäre Bedeutung hätten, da ihre Existenz von der veränderten elektrischen Beschaffenheit der Atmosphäre abhinge. Letztere sei auch das begünstigende Moment, das die weitere Entwicklung der in das Individuum eingedrungenen Sporen bedinge.

Ferner sagt Lichtenstein, diese Pilze seien Fermentpilze und auch als pathologische Folgezustände anderer Krankheiten beobachtet worden. Wir erfahren also durchaus nicht, ob diese Pilzbildungen überhaupt in der Cholera eine Rolle spielen und, wenn sie dies thun, welche dies sein könne. Wie sie, wenn sie von keiner besonderen Wichtigkeit sind, die Entwicklung und Weiterverbreitung der Cholera bedingen sollen, kann man nicht einsehen. Entweder müssen also die Pilzbildungen rein zufällig sein und auf Gang und Entwicklung der

Cholera gar keinen Einfluss haben, oder sie bilden einen wesentlichen Bestandtheil des krankhaften Vorganges und dann fehlen bei Lichtenstein die Bedingungen und die Art ihrer Wirkung. Wenn man auch mit Lichtenstein's Annahme über das Zustandekommen der Cyanose, des Verschwindens der Fettunterlagen und der Temperaturerniedrigung der Haut in Folge der mangelnden Verbrennung der Kohlenstoffverbindungen einverstanden sein muss, so ist doch sein dafür angeführter Primordialgrund, Veränderung der Elektricität, ohne weitere Bestimmung der Art und Weise derselben und ihrer Folgen, sowie seine Ansicht über die Pilztheorie durchaus unbefriedigend.

In neuester Zeit hat Dr. Georg Schmid, homöopathischer Arzt in Wien, eine Hypothese veröffentlicht, welche recht eigentlich ein Miasma als alleinige Ursache der Cholera darstellt. Seine Schrift über diesen Gegenstand hat den Titel: „Das Choleragift eine Cyanverbindung, bald Blausäure, meist Cyanammonium.

Schmid beginnt damit, dass er sagt: Das Choleramiasma, eine Cyanverbindung, kann sich nur in der Luft und bei der Weiterverbreitung der Cholera zunächst nur in dem Luftkreise der Cholerakranken bilden. Die so gebildete Cyanverbindung werde der Luft beigemischt und entwickle so ihre Wirkung und zwar liege den langsamer verlaufenden Fällen wahrscheinlich eine Vergiftung mit Cyanammonium und den rapid verlaufenden eine solche mit Cyansäure zu Grunde.

Zur Bildung der Blausäureverbindungen, diese als Choleramiasma angenommen, müssen die Elemente zur

Formation derselben vorhanden sein, nämlich Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff.

Die Cyanverbindungen bilden sich 1) in der Luft, 2) aus den Exhalationen der Cholerakranken, 3) aus der Beschaffenheit des Ortes. Was das Zustandekommen der Cyanverbindungen in der Luft betrifft, so giebt Schmid selbst zu, dass von den eigentlichen Bestandtheilen der Atmosphäre dem Stickstoff und Sauerstoff zur Bildung derselben nichts abgegeben werde, weil die Menge dieser Hauptbestandtheile stets und überall die gleiche sei; man könne die Quelle dieser Cyanverbindungen nur in den veränderlichen Bestandtheilen der atmosphären Luft (Wasserdampf, Kohlensäure, Ammoniak) suchen. Besonders das Ammoniak komme zu Cholerazeiten in höherem Masse in der Luft vor, weil zu solchen Zeiten thierische Stoffe und stickstoffhaltige Pflanzentheile schneller sich zersetzen und die selteneren Regen und Gewitter das entstandene Ammoniak nicht aus der Atmosphäre niederschlagen.

Die zweite Quelle der Cyanverbindungen seien die Stoffe, welche die Cholerakranken liefern, id est die Ausleerungen der Cholera- und Choleradiarrhöekranken.

Die dritte Quelle seien örtliche Bedingungen, besonders die Bodenbeschaffenheit, welche mit dem Stand resp. den Schwankungen des Grundwassers, nach Pettenkofer, die grössere oder geringere Disposition einer localen Choleraepidemie bedinge.

Die Bedingungen zur Entwicklung einer Choleraepidemie überhaupt seien nach Pettenkofer:

1) Eine von Menschen bewohnte Bodenschicht, durchgängig für Wasser und Luft bis zu einer gewissen Tiefe, nämlich zu der des Grundwassers.

2) Schwankungen des Grundwassers, mit erhöhter Gefahr beim plötzlichen Zurücksinken desselben von einer ungewöhnlichen Höhe.

3) Gegenwart organischer, namentlich excrementieller Stoffe in der betreffenden Bodenschicht (Alluvialschicht).

4) Der durch den menschlichen Verkehr verbreitete Keim, dessen Träger die Darmexcremente.

5) Individuelle Disposition zur Choleraerkrankung.
Dies die Ansichten Pettenkofer's, von denen Schmid mit Recht sagt, dass sie den Urgrund der Cholera, das eigentliche Wesen des Choleraansteckungsstoffes nicht erklären, daher diese Forschungen Pettenkofer's auch für die Therapie nichts leisten können.

Nach Schmid nun werden durch den Fäulnis- und Gährungsprocess der Darmexcremente und der in den Choleraausleerungen enthaltenen Haufen von Pilzen und Pilzsporen (?) Kohlensäure, Wasser und Ammoniak gebildet, die sich in der Luft verflüchtigen; Verbindungen also, die die Elemente der Blausäure und des Cyanammonium enthalten.

Ein wichtiger Faktor nun in der Entwicklung des Choleragiftes, fährt Schmid fort, sei das Ozon in seiner bedeutenderen oder geringeren Beimischung zu der atmosphärischen Luft. Die Verminderung des Ozongehaltes bedinge dabei nicht direkt die Blutentmischung in der Cholera, sondern sei nur ein begünstigender Umstand

für die Bildung jener chemischen Verbindungen (Cyanverbindungen), welche die Blutentmischung der Cholera zu erzeugen im Stande sind.

Uebrigens sei der Ozongehalt der Luft, abgesehen von vielleicht mangelhaften Messungsinstrumenten (Ozonometer) deswegen nur schwer und ungenau festzustellen, weil der Ozongehalt der Luft in verschiedenen Gegenden desselben Ortes sowohl, als auch zu verschiedenen Tageszeiten und je nach den verschiedenen Luftströmungen ein sehr variabler sei.

Das Ozon ist nach Schmid eigentlich polarisirter oder ozonisirter Sauerstoff, der in der Atmosphäre durch elektrische Vorgänge entsteht und den man auf künstlichem Wege durch Elektrolyse des Wassers darstellen kann.

Jedenfalls ist das Ozon, fährt Schmidt fort, das energischste Oxydationsmittel, welches die meisten Körper sogleich in die höchste Oxydationsstufe überführt, z. B. Silber in Silberhyperoxyd, sowie es das Jod sofort aus seiner Jodkaliumverbindung freimacht. In seiner Eigenschaft als höchst oxydirende Potenz zerstört es sonach auch organische Körper, wirkt sonach auch als starkes Bleichmittel. Da es ferner faulige Gährung sofort durch Austrocknen in trockne Verwesung überführt, ist es auch im Stande, die Produkte fauliger Gährung, die Miasmen, zu zerstören; Alles Wirkungen, die dem Sauerstoff nur in höherer Temperatur zukommen.

Von der Lufterlektricität sagt Schmid, das die positive Elektricität in den höheren Luftschichten grösser sei, als gleichzeitig in den unteren, je höher die Luft-

schichten seien, desto mehr enthielten sie positive Elektrizität; in den Zimmern und Strassen sei davon keine Spur. Nun sei die Lufterlektrizität die Quelle des atmosphärischen Ozons, je mehr Elektrizität in der Luft vorhanden sei, desto mehr werde der Sauerstoff derselben ozonisirt.

Aber nur die positive Elektrizität ozonisire den Sauerstoff der Luft, die negative Elektrizität dagegen disponire zur Bildung von Cyanverbindungen, wenn die Elemente dazu vorhanden. Demnach sei der geringere Ozongehalt der Luft eine Bedingung zur Bildung des Choleragiftes (der Cyanverbindungen) in der atmosphärischen Luft und zwar rühre dieser Mangel an Ozon von dem mangelnden Einfluss der positiven Elektrizität auf den Sauerstoff der Luft her bei gleichzeitigem Vorherrschen der negativen Elektrizität.

Ursache dieser Erscheinung sei wohl zunächst der Zersetzungsprocess organischer Stoffe und der Darmentleerungen der Cholerakranken, der Stoffe also, welche die Elemente für die Bildung des Choleramiasma enthalten.

Jedenfalls vermöge der gewöhnliche Sauerstoff bei den Cholerakranken nicht mehr seine Funktion zu erfüllen, nämlich das venöse Blut in arterielles umzuwandeln, er werde nicht mehr in genügendem Masse in die Lungen aufgenommen und vom Blute absorbirt, sondern in fast unveränderter Menge wieder ausgeathmet.

Wenn aber Schmid hier anführt, dass nicht mangelnder Sauerstoffgehalt der Luft, sondern gänzliche Desozonisirung derselben in von Menschen überfüllten

Räumen das Gefühl der Athembeklemmung herbeiführe, so widerspricht er damit seiner früheren Behauptung. Indem er nämlich sagt, dass weder in Zimmern noch Strassen positive Elektricität zu finden sei, das Vorhandensein derselben aber zur Bedingung des Ozongehaltes der Luft macht, so ist schwer zu begreifen, wie er hier von Desozonisirung reden kann. Auf alle Fälle ist er sich nicht recht klar über die Bildung des Ozons und kennt auch die neueren Entdeckungen auf diesem Gebiete nicht, wie später gezeigt werden soll.

Als Beweis der antimiasmatischen Macht des Ozons, welches im Stande sei, wie Cyanverbindungen zu zersetzen, so auch Sporen von Pilzen zu vernichten, führt Schmid Folgendes an:

„Schwefelammonium ist, wie bekannt, die Grundlage der Fäuluiss.

Bei Fäulniss nun entstehen im Sumpfwasser die sogenannten Brandpilze und die Sporen derselben tragen die Fäulniss überall hin, wo sie zu spriessen beginnen. Schüttelt man nun dergleichen sporengeschwängertes Wasser mit stark ozonisirter Luft, so wird dieses Wasser unschädlich z. B. auf Wasserthiere wirken, die es vorher getödtet hätte.“

Das Ozon führt also trockne Verwesung der organischen Stoffe herbei, dadurch zerstört es die Miasmen als Produkte der faulen Gährung und zersetzt nach Schmid die Cyanverbindungen in der atmosphärischen Luft. Bei Mangel an Ozon dagegen wird die faulige Gährung begünstigt, wobei Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff frei werden, die ja nach Schmid in

ihrem statu nascendi die Cyanverbindungen in der Luft bilden sollen.

Der Ansicht des Engländers Tytler und Anderer, welche die Entstehung und Verbreitung der Cholera dem Genusse und der Verschiffung des krankhaften Herbstreises zuschreiben und die deshalb die Cholera auch mit morbus oryzeus, cholera oryzea bezeichnen, stellt sich Schmid entgegen, indem er glaubt, dass die Entstehung der Cholera vielmehr dem Fäulnißprocess der organischen Stoffe zuzuschreiben sei, der bei der Ueberschwemmung der schlammigen Gangesufer stattfindet. Es entwickle dieser Fäulnißvorgang nämlich die Elemente der Cyanverbindungen, Kohlenstoff, Stickstoff und Wasserstoff in reichlicher Masse, und veranlasse so die Entstehung der Cholera, während die Verbreitung derselben durch die Darmentleerungen der Cholerakranken vermittelt würde.

Demnach glaubt Verfasser natürlich auch, dass die Cholera auch bei uns autochthon entstehen könne, was nach dieser Ansicht allerdings möglich sein müsste.

Das Choleragift ist also nach Schmid ein Miasma, welches sich aus dem Fäulniß- und Gährungsprocesse organischer Stoffe bildet, indem aus letzterem ungehindert von der vernichtenden Macht des Ozon die in genügender Menge freigewordenen Elemente in statu nascendi zu Cyanverbindungen zusammentreten. Bei schon herrschender Cholera seien es dagegen die bald in Fäulniß übergehenden Dejectionen der Kranken, welche die Elemente zu den Cyanverbindungen liefern. Dieses Choleragift gelange als Miasma mit der Luft in den Organismus, werde

also eingeathmet. Wolle man es nun deshalb als Contagium bezeichnen, weil seine Uebertragung durch Wäsche Kleider u. s. w. thatsächlich erfolgt, so sei dagegen anzuführen, dass diese Gegenstände nicht das vorgebildete Gift enthielten, sondern vielmehr die Elemente dazu, welche wieder nur unter Begünstigung einer ozonarmen Luft zu demselben sich bildeten. Dies sei desto wahrscheinlicher, weil die Cyanverbindungen sich so leicht und schnell zersetzen.

Die rapid verlaufenden Fälle hätten hierbei, wie schon vorher erwähnt, eine Blausäurevergiftung, die gewöhnlichen dagegen eine Vergiftung mit Cyanammonium zur Grundlage, welche beide Cyanverbindungen sich ebenso leicht zersetzen, als in einander übergehen.

Diese leichte Zersetzbarkeit der Cyanverbindungen bewirkt es auch nach Schmid, dass sie sich im Trinkwasser nie nachweisen lassen.

Dass bei Gewittern ein Nachlass der Krankheit zu beobachten sei, werde dadurch erklärlich, dass bei denselben die positive Elektricität das primum movens sei, welche aber auch als Erreger des Ozons wirke. Daher sei die Luft bei Gewittern stark ozonisirt und der höhere Ozongehalt der Luft zersetze die schädlichen Cyanverbindungen.

Bei den Vergleichen nun zwischen den Erscheinungen bei einer Vergiftung mit Blausäure oder Cyankalium und denen bei Choleraerkrankung muss Verfasser selbst zugeben, dass in dieser Hinsicht viel mehr Unterschiede als Aehnlichkeiten zu Tage treten. So existire bei einer Vergiftung mit Cyankali Stuhlverhaltung und reich-

liche Urinsecretion bei Harnretention; ganz im Gegensatz zu den Erscheinungen der Cholera. Heftigere Vergiftungen mit Cyankali, besonders aber mit Blausäure verlaufen zu rapid, um längere Beobachtungen zuzulassen. Am meisten Aehnlichkeit haben diese Fälle noch mit der Cholera sicca s. siderans, doch fehlt bei letzterer wohl nie, wenn auch der Tod ohne vorhergegangene Dejectionen eintrat, weder das charakteristische Transsudat noch eine, wenn auch geringere, Hyperämie im Darmkanale, was bei Blausäurevergiftung nie beobachtet worden ist.

Bei der Sektion findet man ebenfalls, ausser hinsichtlich der Blutbeschaffenheit, keine Aehnlichkeit zwischen beiden zerstörenden Processen; dagegen ist die Ueberfüllung der grösseren Venenstämme, welche bei Blausäurevergiftungen vorkommt, nur bei den intensivsten Cholerafällen vorhanden, also nur in Ausnahmefällen. Bei heftigen, länger dauernden Ausleerungen jedoch, in den gewöhnlicheren Cholerafällen vermindern sich diese Blutanhäufungen.

So fehlt auch die chemische Aehnlichkeit des Blutes bei Cyanvergiftung und Cholera.

Schon im äusseren Ansehen der mit Cyan Vergifteten und der Cholerakranken zeigen sich Unterschiede, denn bei Cyanvergiftung zeigt das Gesicht einen mehr apoplectischen Habitus, während es bei der Cholera scharf, eckig, eingesunken ist (facies cholericus). Bei Cholera wird sogar die Cornea trübe und faltet sich.

So ist auch die Salivation vermehrt bei Cyanvergiftung, während sie bei Cholera vermindert ist, auch wohl ganz fehlt, wie z. B. die Thränenabsonderung.

Die Aehnlichkeiten zwischen beiden Krankheitsbildern würden vielleicht sein, dass in beiden die Schleimhäute des Kehlkopfs und der Luftwege afficirt sind mit stellenweiser Röthung und Absonderung eines schaumigen Serums.

Die Samenentleerung nach dem Tode und die schnelle Erholung beim glücklichen Ausgang ist beiden Krankheitsprocessen ebenfalls gemein.

Doch bleibt Schmid bei seiner Ansicht über die Veranlassung der Cholera und verwirft die Ansichten Anderer, wie Drasche's und Griesinger's, welche den Darmkanal als Krankheitsherd ansehen und die der Cholera eigenthümliche Beschaffenheit des Blutes als Eindickung desselben in Folge der heftigen Transsudationen sowie die Schwäche des Herzens als eine Folge des völligen Darniederliegens des Stoffwechsels und der Ernährung erklären.

Einerseits stehen nach Schmid die Menge der Entleerungen häufig in keinem Verhältniss zu dem rapiden Verfall bei der Cholera, andererseits sei die Krankheit eine zu kurze, um ohne Annahme eines besonderen Agens diese Erscheinungen zu erklären.

Die Cyanverbindungen werden, wie Verfasser schon früher behauptete, mittels der Luft, in der sie verbreitet sind, in das Blut aufgenommen und vergiften dasselbe, d. h. sie verändern es qualitativ. Daher könne die Darmerkrankung nicht als Herd und Quelle der Choleraerscheinungen betrachtet werden, es sei vielmehr die Entmischung des Blutes in der Cholera das Antecedens, die Darmerkrankung dagegen das Subsequens; der Darm-

process sei nur eine Folge der Blutalteration, gewissermassen eine Ableitung, ein Heilbestreben der Natur.

Wie schon früher erwähnt, behauptet Schmid, die Blausäure sei das Miasma für die Erzeugung der Cholera in höchster Potenz, der Cholera paralytica, während den gewöhnlich verlaufenden Fällen das Cyanammonium, welches ausser der Blausäure unter bewandten Umständen als Miasma in der Luft sich entwickeln könne, zu Grunde liege. Doch sind die specielleren Wirkungen des letzteren Schmid nicht bekannt, er weiss nur, dass es sehr giftig wirkt. Als Hypothese stellt er auf, dass dasselbe vielleicht ausser der für das Cyan charakteristischen Blutentmischung jene ungewöhnlich intensive Entwässerung bewirke (vielleicht als charakteristische Wirkung des Ammonium (?), welche bei der Cholera sogar in dem Masse auftrete, dass Wassersüchtige während des Choleraanfalles vom Hydrops befreit sind.

Demnach meint Schmid, dass die Desinfection sich einzig und allein auf die Zersetzung der Cyanverbindungen zu beschränken habe und zwar durch das Ozon, sowohl in Beziehung auf den Cholerakeim als auf das Choleramiasma. In Folge dessen schlägt er vor, dass man, um den Cholerakeim zu zerstören, die Aborte durch Stoffe desinficire, aus denen am leichtesten Sauerstoff dargestellt werden könne, also Mangansuperoxyd, Uebermangansäure. Am praktischsten sei das übermangansäure Kali in Wasser aufgelöst mit Zusatz von Schwefelsäure als beste Ozonquelle.

Zur Zersetzung des Choleramiasma empfiehlt Schmid

dagegen reines Ozon anzuwenden, das, durch eine Elektrisirmaschine zu erzeugen sei.

Wenn man zu einer Beurtheilung der Schmid'schen Ansichten übergehen will, so ist in Bezug auf das Ozon, dem ja Schmid eine so hohe Wichtigkeit beilegt, zu bemerken, dass Schmid dessen neueste Geschichte und die Entdeckungen von Meissner auf diesem Gebiete nicht zu kennen scheint. Beweis dafür ist, dass er nichts vom Antozon erwähnt, das er wahrscheinlich gar nicht kennt. Gewiss könnte er sonst nicht behaupten, dass das Ozon ein allotropischer Zustand des Sauerstoffes sei, gewissermassen potenzirter Sauerstoff; ferner dass man das Ozon als ungebundenen Sauerstoff betrachten müsse, weil ja der Sauerstoff ein einfacher Körper sei, der nicht in zwei ungleichartige Bestandtheile zerlegt werden könne. Diese falschen Voraussetzungen müssen natürlich Vieles, was er weiter über das Ozon bemerkt, unklar oder gar unrichtig machen.

Nach Meissner's Entdeckungen nämlich verhält sich der Sauerstoff neutral, d. h. er ist weder positiv noch negativ elektrisch. Durch den elektrischen Strom jedoch wird er sofort in zwei andere Gase oder, besser gesagt, in zwei Pole zerlegt und zwar in Ozon und Antozon, ersteres negativ, letzteres positiv elektrisch, die aber nichtsdestoweniger Sauerstoff bleiben. So finden wir in der atmosphärischen Luft Sauerstoff neben Ozon und Antozon bestehen, immer erzeugt er diese beiden Gase und beide treten immer wieder zu Sauerstoff zusammen.

Gewissermassen kann man den Sauerstoff wie ein neutrales Metall, z. B. gewöhnliches Eisen betrachten.

Indem letzteres magnetisirt wird, trennen sich die im neutralen, ruhenden Zustande sich gegenseitig bindenden Atome eines Molecüls derart, dass die mit negativem Magnetismus geladenen nach dem einen und die mit positivem nach dem andern Pole hingezogen werden. Das positiv geladene Atom würde beim elektrisirten Sauerstoff Antozon sein, das negativ geladene Ozon.

Das Antozon hat eine besondere Anziehung zum Wasser, mit flüssigem Wasser bildet es Wasserstoffsuperoxyd, mit Wasserdampf dagegen bildet es Nebel ohne jede Temperaturveränderung. Das Antozon hat ferner einen eigenthümlichen Geruch und verursacht eingeathmet Würgen und Zusammenschnüren des Rachens.

Das Ozon ist wie das Antozon farblos und hat den bekannten, eigenthümlichen Geruch, den man während oder nach Gewittern bemerkt; eingeathmet verursacht es Engbrüstigkeit. Schon kalt oxydirt es, wie auch Schmid erwähnt, sehr kräftig die meisten Stoffe.

Der neutrale Sauerstoff nun wird nicht nur durch die Elektrizität, sondern durch fast alle Körper bei einer bestimmten Temperatur in Ozon und Antozon zerlegt oder polarisirt, so dass sich die Körper entweder mit dem Ozon oder Antozon oder mit beiden zugleich verbinden. Bei jeder Verbrennung, sei sie langsam, langsame Oxydation, oder rasch, rasche Oxydation, wird der Sauerstoff in Ozon und Antozon zerlegt. Der Phosphor trennt z. B. schon bei gewöhnlicher Temperatur den Sauerstoff in Antozon und Ozon und verbindet sich mit letzterem zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure. Auch bei der langsamen Oxydation der Metalle in feuch-

ter Luft, bei gewöhnlicher Temperatur, wird der Sauerstoff zerlegt und zwar verbindet sich das Ozon mit den Metallen, das Antozon mit dem anwesenden Wasser zu Wasserstoffsuperoxyd, denn das Metall hat eine grosse Neigung zum negativ-, das Wasser zum positiv-elektrischen Sauerstoff. Um den Stickstoff zu oxydiren, müssen beide Sauerstoffatome elektrisch geladen mitwirken. Das Ozon bewegt den Stickstoff, sich mit dem Antozon zu Stickstoffoxyd zu verbinden, um dann mit letzteren Untersalpetersäure zu bilden u. s. w.

Bei der raschen Oxydation, der energisch vor sich gehenden Verbrennung oxydirt sich der erhitzte, verbrennliche Körper mit dem Ozon, während das Antozon durch die Hitze rasch abklingt. Deshalb zeigt das Innere der Flamme stets negative, die nächste Umgebung, in der das Antozon zurückbleibt, dagegen positive Electricität. Ist die Hitze der Flamme nicht zu gross, so bildet das Antozon einen Dunstkreis, einen Nebel um die Flamme, z. B. wenn die Flamme räuchert, d. h. unvollkommen, oder wenn sie in sehr feuchter, kalter Luft brennt.

Nach Meissner wird sogar der von den Lungen eingeathmete neutrale Sauerstoff in Ozon und Antozon polarisirt, indem die festen Bestandtheile des Blutes Albumin, Fibrin, Blutkörperchen, das Ozon absorbiren, während das Wasser des Blutes das Antozon anziehen und Wasserstoffsuperoxyd bilden soll.

Bei jeder raschen oder langsamen Verbrennung resp. Verwesung, Vermoderung, verbindet sich das Ozon mit dem oxydirten Stoffe. Das Antozon dagegen zieht

die Feuchtigkeit der Luft an und verdichtet sie zu kleinen Nebelbläschen, die sich in die Luft erheben, wo sie sich sammeln und zu Wolken zusammenballen, wenn sie nicht auf der Oberfläche der Erde bleibend Nebel bilden. Verliert nun eine Wolke mehr Antozon als sie zugeführt bekommt, so wird sie einen Theil ihres zu Bläschen verdichteten Wassers, das bisher vom Antozon, gebunden war, fallen lassen müssen, es entsteht Regen. Also ermöglicht das Antozon allein die Wolkenbildung und die Vertheilung des Wassers auf der Erdoberfläche. Aus diesem Grunde giebt die Atmosphäre immer Zeichen positiver Electricität, besonders aber thun dies die Nebel und Wolken; am meisten die massenhaft zusammengeballten, die sehr viel Antozon enthalten. Der Blitz beim Gewitter ist eine Ausgleichung zwischen der hohen positiv-elektrischen Spannung der Wolke und der negativen Electricität an der Erdoberfläche. Er elektrisirt beim Hindurchfahren energisch den Sauerstoff der Luft und scheidet ihn in Ozon und Antozon.

Bedeutende Ozoneerzeuger sind die Pflanzen. Sie saugen zuerst die Antozon-Verbindungen aus der Erde ein, behalten zu ihrer Ernährung die gebundenen Stoffe und hauchen unter dem Einflusse des Lichtes Ozon aus, der sich zum grössten Theil mit dem Antozon der Luft zu neutralem Sauerstoff verbindet, so jedoch, dass immer mehr Antozon erhalten bleibt. Je mehr Ozon ausgeschieden wird, desto weniger Antozon (in Nebel- und Wolkenform) wird sich daher zeigen. Da nun die Pflanzen unter dem stärkeren Einflusse des Lichtes um Mittag am meisten, des Nachts dagegen am wenigsten Ozon

ausscheiden, so wird die Luft am Tage reicher an Ozon sein als in der Nacht. Somit muss nach dem Pflanzenreichthum auch der Ozongehalt in den verschiedenen Jahreszeiten ein verschiedener sein, am schwächsten also im Winter und Herbst, am stärksten im Frühling und Sommer. Der Antozongehalt zeigt das entgegengesetzte Quantitätsverhältniss. Je mehr Ozon ausgeschieden wird, desto mehr verbindet er sich mit dem Antozon der Luft zu neutralem Sauerstoff, desto weniger enthält die atmosphärische Luft freies Antozon zur Bildung der Nebel und Wolken. Bei mangelnder Lichteinwirkung, in der Nacht wird weniger Ozon von den Pflanzen abgeschieden, desgleichen bei mangelnder Vegetation, also im Winter und Herbst. Durch die mangelnde Ozoneerzeugung wird das Antozon der Luft weniger zur Bildung von neutralem Sauerstoff veranlasst, daher in Folge der grösseren Antozommenge Nebel- und Wolkenbildung begünstigt wird. Desshalb ist im Walde, wo viele grüne Pflanzentheile Ozon ausscheiden, die Spannung der Luft eine viel geringere, als in der Stadt, wo wenig Pflanzen Ozon aushauchen, die Schornsteine jedoch viel Antozon produziren.

Ein schönes Beispiel vom Ausströmen der Elektrizität aus den Berggipfeln nach den Wolken hin erzählt, beiläufig erwähnt, S a u s s u r e, der auf dem Gipfel des Pik Surley bei wolkigem Himmel und Graupelwetter bei steigender Kälte ein heftiges Stechen in verschiedenen Körpertheilen empfand, während die Stöcke in seinen und seiner Begleiter Händen vibrirten. Sein Haar richtete sich auf und beim Emporheben der Hände war ein

deutliches Ausströmen fühlbar. Lichterscheinungen waren damit nicht verbunden. In der Umgegend herrschten zu derselben Zeit starke Gewitter.

Aus dem bisher Angeführten geht hervor, dass das Antozon neben dem Ozon eine gleichwichtige Rolle spielt und dass Schmid diesen andern so wichtigen Factor nicht in Rechnung gezogen, macht schon im Voraus seine Hypothese über die Wirkung des Ozon auf die vorausgesetzten Cyanverbindungen unhaltbar.

So sagt Schmid unter anderem, dass die positive Elektricität in den höheren Luftschichten grösser sei als gleichzeitig in den unteren. Dies würde nur in dem Falle richtig sein, wenn Schmid darunter das Vorwalten des positiven Pols des Sauerstoffes, des Antozons in den Wolkenregionen verstanden wissen wollte, da ja das Antozon das Bestreben hat, die Wassertheilchen der Luft zu Bläschen zu verdichten, sich mit ihnen zu erheben und Wolken zu bilden. Dies meint Schmid aber nicht, sondern er will damit behaupten, dass die Entwicklung des Ozons von der positiven Luftelektricität, die er den höheren Luftschichten zuschreibt, abhängig sei, da nur die positive Elektricität den Sauerstoff ozonire, dass dagegen die in den untern Luftschichten besonders in Strassen und Häusern vorkommende negative Elektricität die Bildung von Cyanverbindungen begünstige.

Diese Annahmen sind aber unrichtig, denn, wie wir wissen, wird der neutrale Sauerstoff durch die Elektricität nicht potenziert, sondern zerlegt. Dabei ist es selbstverständlich einerlei, ob dies durch die positive oder negative Elektricität geschieht; in beiden Fällen

wird der neutrale Sauerstoff stets in seine beiden Pole Ozon und Antozon geschieden.

Aus diesen angeführten Thatsachen geht klar hervor, dass die Hypothese Schmid's, die negative Elektricität begünstige die Bildung von Cyanverbindungen, falsch sein muss.

Dazu kommt, dass Schmid bis jetzt keine Cyanverbindungen, weder in der Luft noch im Wasser, nachzuweisen vermochte, angeblich wegen der leichten Zersetzbarkeit derselben, und dass ferner die Erscheinungen bei Cholera einerseits und Vergiftung mit Cyan und Cyanverbindungen andererseits sowohl im Verlauf des Erkrankungsprocesses als bei dem Leichenbefund bis auf unwichtige Punkte vielmehr diametrale Verschiedenheiten als Aehnlichkeiten zeigen.

Der Hauptfehler Schmid's, worauf sich alle seine dadurch unhaltbar werdenden Hypothesen aufbauen, ist demnach seine mangelnde Kenntniss von der Zerlegbarkeit des neutralen Sauerstoffs, indem er annimmt, dass der Sauerstoff unzerlegbar, dass das Ozon nur ein allotropischer Zustand des Sauerstoffs, ungebundener Sauerstoff sei, und ferner, dass er von der Einwirkung der positiven und negativen Elektricität auf den Sauerstoff der Luft eine durchaus unrichtige Ansicht hat. Der Hauptpunkt in Schmid's Voraussetzungen, das Zustandekommen von Cyanverbindungen unter Einwirkung der negativen Elektricität, worauf sich alle seine ferneren Behauptungen stützen, wird dadurch sofort hinfällig.

Fassen wir nun die verschiedenen Ansichten über Wesen und Ursprung der Cholera zusammen, so ergibt sich

daraus, dass Pettenkofer's Forschungen uns über das eigentliche Wesen und den Ursprung der genannten Seuche keinen Aufschluss geben. Ebenso wenig kann man die Ansicht Klob's gerechtfertigt finden, der in den Cholera-Dejectionen Massen von Pilzen entdeckt hat, jedoch von einer Art, wie sie ebenso in den Dejectionen Gesunder, wenn auch dort in bedeutend geringerer Menge, vorkommen. Ausserdem, und darauf kommt es zuletzt doch an, wagt Klob nicht, zu erklären, ob die gefundenen Parasiten die Träger oder nur die Begleiter des Cholera-processes seien. Ueberhaupt drängt sich uns bei den Klob'schen Darlegungen der Gedanke auf, warum, angenommen Klob's Parasiten seien die Träger des Cholera-giftes, diese Seuche nicht früher schon und zwar autochthon in Europa aufgetreten ist. Sind die Sporen resp. die Leptothrixketten aber nur Begleiter des Krankheitsprocesses, so können wir diese Parasiten in Bezug auf das Wesen der Cholera gar kein Gewicht beilegen.

Was nun die Ansichten Lichtenstein's anlangt, so spricht derselbe von einer Alteration der atmosphärischen Elektricität, führt aber nichts über die Art derselben an, berücksichtigt eben so wenig den Einfluss der vermehrten oder verminderten elektrischen Spannung auf den Sauerstoff der Luft und ist deshalb unklar und ungenügend.

Dass Lichtenstein auf diesen Einfluss der Elektricität nicht geführt wird, nimmt desto mehr Wunder, je grösseres Gewicht er auf die Ein- und Ausathmung des Sauerstoffes resp. seine vermehrte oder verminderte Absorption legt.

Unbedingt hätte sich ihm hier der Gedanke aufdrängen sollen, ob hier nicht andere Potenzen als der einfache, neutrale Sauerstoff in Frage kommen. Denn mit Recht legt Lichtenstein verschiedenen Erscheinungen der Cholera eine mangelnde Verbrennung des Kohlenstoffs zu Grunde, z. B. dem Schwarzwerden der Nägel, der schwarzen Färbung der Augenränder, überhaupt der Cyanose, sowie nicht weniger der bedeutenden Temperaturverminderung. Den Parasiten schreibt Lichtenstein übrigens nur secundäre Wichtigkeit zu, er hält sie einfach für Fermentpilze und zugleich für Folgeerscheinungen auch anderer Krankheiten.

Jedenfalls am meisten hat der Cystenpilz Hallier's für sich, der als Parasit auf dem ausgearteten Reize im Gangesgebiete wuchernd durch seinen Uebergang in den menschlichen Organismus die Krankheit ursprünglich erzeugt.

Durch den menschlichen Verkehr, durch die Absetzung sporengeschwängelter Defäcationen findet die Cholera dann ihre Verbreitung, durch Bodenfeuchtigkeits- und Temperatur-Verhältnisse ihre Vermehrung. Das plötzliche Auftreten der Cholera inmitten eines immunen Landstriches lässt sich, wie früher erwähnt, durch den jetzigen beschleunigten Verkehr und die Infectiouskraft der Choleradejectionen, die von einem an Choleradiarrhöe Leidenden auf der Durchreise etwa abgesetzt wurden, recht gut erklären. Ausserdem kann man annehmen, dass die Sporen des betreffenden Pilzes, der ja schon in der Hefeform seine verderblichen Wirkungen entfaltet, im Erdboden, Kloaken u. s. w. latent bleiben können,

um unter begünstigenden Umständen eine örtliche Choleraepidemie zur Entwicklung zu bringen; obgleich vielleicht keine solche als Weltseuche im Anzuge ist.

Dass die begünstigenden Umstände für die Entwicklung und Vermehrung der Pilzbildungen ausser in der Beschaffenheit des Bodens, seiner Durchfeuchtung u. s. w. auch in den atmosphärischen Verhältnissen liegen, wird schwerlich Jemand bestreiten. Was allerdings die Schmid'schen Hypothesen über Cyanverbindungen in der Luft betrifft, so werden die darüber aufgestellten Vermuthungen schon dadurch unrichtig, dass Verfasser falsche Ansichten über die Einwirkung der Elektricität auf den Sauerstoff der Luft aufstellt und die Wichtigkeit, ja sogar die Existenz des andern Sauerstoffpoles, des Antozons, ganz übersieht. Dazu kommt noch, dass Schmid selbst zwischen den Erscheinungen bei der Cholera und denen bei Cyanvergiftung trotz allen Bestrebens wohl Verschiedenheiten, aber fast keine Aehnlichkeiten auffinden kann.

Dass dem Ozon und Antozon eine grosse bis jetzt noch nicht genug bekannte Rolle bei vielen Krankheiten, besonders bei manchen epidemisch auftretenden und darunter in erster Reihe bei der Cholera zukommen muss, ist wohl ausser Frage; nur handelt es sich um die Art ihrer Einwirkung.

Bei den fortwährend auf der Erde vor sich gehenden Verbrennungen nicht nur bei den raschen mit Flammenentwicklung, sondern auch bei den langsamen in Form von Verwesung, Vermoderung wird der neutrale Sauerstoff in Ozon und Antozon zerlegt.

Was nun das Ozon anlangt, so wird am meisten davon im Frühling und Sommer und zwar selbstverständlich durch die grünende Pflanzendecke ausgeschieden, mehr unter dem Einflusse des Lichtes, also am Tage als in der Nacht. Entfaltet nun das Ozon, wie angenommen, desinficirende Kraft, so muss der Herbst sowohl als der Winter die meisten Bedingungen zu epidemischen Krankheiten verschiedener Art bieten. Da aber nun die Kälte des Winters belebte Krankheitskeime beschränkt, wenn nicht gar vernichtet, so würde als günstigste Jahreszeit für die Entwicklung gewisser Epidemien nur der Herbst resp. Sommersausgang übrig bleiben.

Die Wichtigkeit des Ozons wird recht deutlich in Hinsicht auf die mangelnde Sauerstoffaufnahme in der Cholera. Man nimmt, wie schon erwähnt, an, dass bei der Einathmung der neutrale Sauerstoff in Ozon und Antozon polarisirt wird, so zwar, dass sich das Ozon mit dem Albumin, Fibrin u. s. w. des Blutes verbindet und dieselben oxydirt mit den Folgen dieses Processes, nämlich freier Circulation und Wärmeentwicklung. Jedenfalls muss man annehmen, dass auf der Höhe der Krankheit der eingeathmete Sauerstoff von den Lungen gewissermassen nicht mehr verdaut, d. h. nicht mehr polarisirt werden kann und deshalb mehr oder weniger unverändert wieder ausgeschieden wird. Darum würde es hier als Heilungsmoment wohl darauf ankommen, den Oxydations-, d. h. den Lebensprocess des Blutes dadurch wieder einzuleiten, dass man womöglich freies Ozon einathmen liesse, um die ersten Factoren, das gesunkene Blut- und Nervenleben, wieder zu heben. Einmal ein-

geleitet würde dieser Process eine günstige Wirkung auf die Primärerkrankung des Darmkanals zur Folge haben und die stürmischen Vorgänge daselbst nach Ausscheidung der ursächlichen Schädlichkeiten in die richtige Bahn hinüberführen.

Wird nun aber im Herbst weniger Ozon von der allmählig absterbenden Pflanzendecke ausgeschieden, so entwickelt sich im Gegensatz dazu desto mehr Antozon und zwar in der Nacht ohne Einwirkung des Lichtes mehr als am Tage. Beweis dafür ist die häufige Nebel- und Wolkenbildung in dieser Jahreszeit.

Bekannt ist nun, dass wir neben dem neutralen Sauerstoff auch freies Ozon und Antozon, die neben ersterem in der atmosphärischen Luft vorhanden sein können, einathmen. Die Wirkung des Ozons auf das Blut habe ich schon angeführt; wie aber wirkt das Antozon auf dasselbe ein, welches ja mit dem Wasser des Blutes Wasserstoffoxyd bilden soll?

Haben wir vielleicht in einem Ueberwiegen des Antozons über das Ozon während des Herbstes das schädliche Agens zu suchen? Weisen uns nicht vielleicht die häufigeren Erkrankungen an Cholera während der Nacht, wo entschieden das Antozon vorherrscht, auf dasselbe als begünstigendes Moment hin?

Würde man nicht vielleicht mit Recht der Verminderung des Ozons und der Vermehrung des Antozons während des Herbstes die in der genannten Jahreszeit häufigen Darmerscheinungen zuschreiben, Gährungsercheinungen nämlich, die, in Kollern, Kältegefühl im Unterleibe, Koliken und Diarrhöen bestehend, Zeichen

eines mehr oder minder deprimirten Vegetationsprocesse s darstellen? Es ist deshalb der Herbst in unserem Klima stets, wie für andere den Darmkanal alterirende Krankheiten, so auch disponirend für die Cholera, während der Frühling mit seinem höheren Ozongehalt mehr Entzündungen der Athmungsorgane begünstigt.

Angenommen aber ein Ausschliessungssystem in Form einer Quarantäne oder eines Gesundheitscordons, welches den Keim der asiatischen Cholera aus inficirten Orten ausschlösse, so würde sich dieselbe auch bei den günstigsten lokalen und atmosphärischen Verhältnissen autochthon nicht entwickeln können.

Thesen.

I.

Die Cyanose bei der Cholera ist eine Folge mangelnder Sauerstoffaufnahme.

II.

Die Choleraepidemieen folgen mit Vorliebe dem Laufe der Gewässer.

III.

Baraken oder Zelte sind besonders zur Aufnahme Verwundeter den gewöhnlichen Hospitälern vorzuziehen.

Küchler, R.

Einige Ansichten über die Entstehung der Cholera asiatica

1869

Diss.med. 47-30

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10856369-2